PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 11 August 2000 (11.08.00)	
International application No. PCT/EP99/09919	**Applicant's or agent's file reference** 9859421-snne
International filing date (day/month/year) 14 December 1999 (14.12.99)	**Priority date** (day/month/year) 22 December 1998 (22.12.98)
Applicant HECKMEIER, Michael et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

[X] in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

28 June 2000 (28.06.00)

[] in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election [X] was

[] was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO **34, chemin des Colombettes** **1211 Geneva 20, Switzerland**	Authorized officer F. Baechler
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	**WEITERES VORGEHEN**	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
9859421-snne		
Internationales Aktenzeichen	Internationales Anmeldedatum *(Tag/Monat/Jahr)*	(Frühestes) Prioritätsdatum *(Tag/Monat/Jahr)*
PCT/EP 99/09919	14/12/1999	22/12/1998
Anmelder		
MERCK PATENT GMBH		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

[X] Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. **Grundlage des Berichts**

 a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

 [] Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

 b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

 [] in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

 [] zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

 [] bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

 [] bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

 [] Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

 [] Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. [] **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. [] **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

 [X] wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

 [] wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

 [X] wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

 [] wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. _____

 [] wie vom Anmelder vorgeschlagen

 [] weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

 [] weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

 [X] keine der Abb.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 99/09919

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C09K19/30 C09K19/34 C09K19/42

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C09K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 91 19772 A (MERCK PATENT GMBH) 26. Dezember 1991 (1991-12-26) Seite 6, Zeile 27 -Seite 7, Zeile 5 Ansprüche 1,2,5-7,9.10; Beispiele 1-14 ---	1-5,10, 11
X	DE 41 23 389 A (MERCK PATENT GMBH) 21. Januar 1993 (1993-01-21) Seite 3, Zeile 31 - Zeile 40 Seite 4, Zeile 28 -Seite 5, Zeile 34 Seite 9, Zeile 18 - Zeile 25; Ansprüche 1-10 ---	1,2,6, 10,11
X	WO 92 06148 A (MERCK PATENT GESELLSCHAFT MIT BESCHRAENKTER HAFTUNG, GERMANY) 16. April 1992 (1992-04-16) Seite 6, Zeile 7 -Seite 8, Zeile 20 Seite 21, Zeile 9 -Seite 24, Zeile 28; Ansprüche 1,2,5-8,10,11 --- -/--	1-6,10, 11

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
23. Mai 2000	31/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Boulon, A

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 92 02597 A (MERCK PATENT G.M.B.H., GERMANY) 20. Februar 1992 (1992-02-20) Seite 11, Zeile 5 - Zeile 25 Seite 12, Zeile 21 Seite 23, Zeile 21 - Zeile 30; Ansprüche 1-3,8-10	1,2,9-11
X	DE 197 07 154 A (MERCK PATENT) 11. September 1997 (1997-09-11) Seite 2, Zeile 50 -Seite 3, Zeile 16; Ansprüche 1-7; Beispiele 1,A,B,C	1-5,10, 11
X	DE 40 23 107 A (MERCK PATENT G.M.B.H., GERMANY) 23. Januar 1992 (1992-01-23)	1,9
Y	Seite 2, Zeile 4 - Zeile 56 Seite 6, Zeile 25 -Seite 7, Zeile 5 Seite 7, Zeile 39 -Seite 8, Zeile 37; Ansprüche 1-4	1,2,6, 10,11
X	WO 90 12073 A (MERCK PATENT G.M.B.H., FED. REP. GER.) 18. Oktober 1990 (1990-10-18)	1,9
Y	Seite 1, Zeile 1 -Seite 3, Zeile 11; Beispiele 4-11	1,2,6, 10,11
X	DE 43 08 028 A (MERCK PATENT GMBH, GERMANY) 15. September 1994 (1994-09-15)	1,9
Y	Seite 18 -Seite 21; Beispiel 1	1,2,6, 10,11

1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 99/09919

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9119772 A	26-12-1991	DE 4018651 A	12-12-1991
		DE 59108844 D	09-10-1997
		EP 0486642 A	27-05-1992
		US 5328642 A	12-07-1994
DE 4123389 A	21-01-1993	DE 59209379 D	23-07-1998
		WO 9302152 A	04-02-1993
		EP 0548318 A	30-06-1993
WO 9206148 A	16-04-1992	DE 69120245 D	18-07-1996
		DE 69120245 T	28-11-1996
		EP 0503021 A	16-09-1992
		JP 5501895 T	08-04-1993
		US 5397505 A	14-03-1995
WO 9202597 A	20-02-1992	DE 4107119 A	06-02-1992
		AU 8099291 A	02-03-1992
		CA 2066210 A	04-02-1992
		DE 59105448 D	14-06-1995
		EP 0495031 A	22-07-1992
		ES 2072003 T	01-07-1995
		HK 1004567 A	27-11-1998
		JP 5501735 T	02-04-1993
		US 5480581 A	02-01-1996
DE 19707154 A	11-09-1997	JP 9241200 A	16-09-1997
		US 5723682 A	03-03-1998
DE 4023107 A	23-01-1992	NONE	
WO 9012073 A	18-10-1990	DE 3930119 A	11-10-1990
		DE 59008181 D	16-02-1995
		EP 0418362 A	27-03-1991
		JP 5500204 T	21-01-1993
		RU 2051948 C	10-01-1996
		US 5209868 A	11-05-1993
DE 4308028 A	15-09-1994	WO 9421747 A	29-09-1994
		JP 8507771 T	20-08-1996
		US 5643495 A	01-07-1997

THIS PAGE BLANK (USPTO)

09/868806

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

10

Applicant's or agent's file reference 9859421-snne	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/EP99/09919	International filing date (*day/month/year*) 14 December 1999 (14.12.99)	Priority date (*day/month/year*) 22 December 1998 (22.12.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C09K 19/30		
Applicant MERCK PATENT GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand	Date of completion of this report
28 June 2000 (28.06.00)	08 February 2001 (08.02.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP99/09919

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1-68, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.

☒ the claims, Nos. 1-11, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. _____, filed with the letter of _____.

☐ the drawings, sheets/fig _____, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____
☐ the claims, Nos. _____
☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 99/09919

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	7, 8	YES
	Claims	1-6, 9-11	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-11	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

In light of the large number of citations, the present Claims 1-5 and 9-11 cannot be considered novel (PCT Article 33(2)):

US 5-378-600 D1 (WO-A-91/19772; page 6, line 27 to page 7, line 5; Claims 1, 2, 5-7, 9 and 10; Examples 1-14) prejudices the novelty of the present Claims 1-5, 10 and 11.

In the light of D2 (DE-A-41 23 389; page 3, lines 31-40; page 4, line 28 to page 5, line 34; page 9, lines 18-25; Claims 1-10) Claims 1, 2, 6, 10 and 11 cannot be considered novel.

5-397505 Moreover, Claims 1-6, 10 and 11 also lack novelty over D3 (WO-A-92/06148; page 6, line 7 to page 8, line 20; page 21, line 9 to page 20; page 21, line 9 to page 24, line 28; Claims 1, 2, 5-8, 10 and 11).

5480581

Furthermore, D4 (WO-A-92/02597; page 11, lines 5-25; page 12, line 21; page 23, lines 21-30; Claims 1-3 and 8-10) prejudices the novelty of Claims 1, 2 and 9-11.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

D5 (DE-A-197 07 154; page 2, line 50 to page 3, line 16; Claims 1-7; Examples 1, A, B and C) prejudices the novelty of Claims 1-5, 10 and 11.

In view of D6 (DE-A-40 23 107; page 3, lines 4-56), the present Claims 1 and 9 cannot be considered novel.

D7 (WO-A-90/12073; page 1, line 1 to page 3, line 11; Examples 4-11) prejudices the novelty of Claims 1 and 9.

D8 (DE-A-43 08 028; pages 18-21; Example 1) also prejudices the novelty of Claims 1 and 9.

Moreover, the present Claims 1-11 cannot be considered inventive (PCT Article 33(3)), since D1-D8 already describe or suggest the problem addressed by the present application, that is the development of media for MLC, TN or STN displays, in particular for reflective MLC displays which have short switching times even at low temperatures, low threshold voltage, high specific resistance with a large working temperature range, low threshold voltage and low double refractions, and the solution claimed.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

Claim 1 clearly contains an error, since it does not contain the definition Z = -COO-, in contrast to page 7 of the description.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

REC'D 12 FEB 2001
WIPO PCT

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

T17

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	**WEITERES VORGEHEN**	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
9859421-snne		
Internationales Aktenzeichen	Internationales Anmeldedatum *(Tag/Monat/Jahr)*	Prioritätsdatum *(Tag/Monat/Tag)*
PCT/EP99/09919	14/12/1999	22/12/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK		
C09K19/30		
Anmelder		
MERCK PATENT GMBH et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.

2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

 ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

 - I ☒ Grundlage des Berichts
 - II ☐ Priorität
 - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
 - VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags	Datum der Fertigstellung dieses Berichts
28/06/2000	08.02.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Butkowskyj-Walkiw, T Tel. Nr. +49 89 2399 8594

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/09919

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):
Beschreibung, Seiten:

1-68 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-11 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

 Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

 ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).

 ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).

 ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

 ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

 ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

 ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

 ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

 ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

 ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

 ☐ Beschreibung, Seiten:

 ☐ Ansprüche, Nr.:

 ☐ Zeichnungen, Blatt:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

 (Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen;sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja:	Ansprüche	7,8
	Nein:	Ansprüche	1-6,9-11
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja:	Ansprüche	
	Nein:	Ansprüche	1-11
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja:	Ansprüche	1-11
	Nein:	Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
 siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V.

Aufgrund einer Vielzahl von Entgegenhaltungen können die vorliegenden Ansprüche 1-5 und 9-11 nicht als neu (Art. 33(2) PCT) angesehen werden:
D1 (WO-A-91/19772; Seite 6, Zeile 27 - Seite 7, Zeile 5; Ansprüche 1,2,5-7,9,10; Beispiele 1-14) ist neuheitsschädlich für die vorliegenden Ansprüche 1-5,10 und 11.
Im Lichte von D2 (DE-A-41 23 389; Seite 3; Zeilen 31-40; Seite 4, Zeile 28 - Seite 5, Zeile 34; Seite 9; Zeilen 18-25; Ansprüche 1-10) können die Ansprüche 1,2,6,10 und 11 nicht als neu angesehen werden.
Darüber hinaus richtet sich gegen die vorliegenden Ansprüche 1-6, 10 und 11 aufgrund von D3 (WO-A-92/06148; Seite 6, Zeile 7 - Seite 8, Zeile 20; Seite 21, Zeile 9 - Seite 20; Seite 21, Zeile 9 - Seite 24; Zeile 28; Ansprüche 1,2,5-8,10 und 11) der Einwand wegen mangelnder Neuheit.
Desweiteren ist D4 (WO-A-92/02597; Seite 11, Zeilen 5-25; Seite 12, Zeile 21; Seite 23, Zeilen 21-30; Ansprüche 1-3 und 8-10) neuheitsschädlich für die Ansprüche 1,2 und 9-11.
D5 (DE-A-197 07 154; Seite 2, Zeile 50 - Seite 3, Zeile 16; Ansprüche 1-7; Beispiele 1,A,B und C) ist neuheitsschädlich für die Ansprüche 1-5,10 und 11.
Im Hinblick auf D6 (DE-A-40 23 107; Seite 3, Zeilen 4-56) können die vorliegenden Ansprüche 1 und 9 nicht als neu angesehen werden.
D7 (WO-A-90/12073; Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 11; Beispiele 4-11) ist neuheitsschädlich für die Ansprüche 1 und 9.
Desweiteren ist D8 (DE-A-43 08 028; Seiten 18-21; Beispiel 1) neuheitsschädlich für die Ansprüche 1 und 9.

Darüber hinaus können die vorliegenden Ansprüche 1-11 nicht als erfinderisch (Art. 33(3) PCT) angesehen werden, da die Aufgabe der vorliegenden Anmeldung, nämlich Medien für MFK-, TN- oder STN-Anzeigen, insbesondere für reflektive MFK-Anzeigen, bereitzustellen, die kurze Schaltzeiten auch bei tiefen Temperaturen, niedrige Schwellenspannung, hohen spezifischen Widerstand bei gleichzeitig großem Arbeitstemperaturbereich, niedrige Schwellenspannungen sowie niedrige Doppelbrechungen aufweisen, und die hier beanspruchte Lösung durch D1-D8 bereits beschrieben bzw. nahegelegt wurde.

VII.

Anspruch 1 enthält offensichtlich einen Fehler, da er die Definition Z= -COO- im

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Gegensatz zur Beschreibung auf Seite 7 nicht enthält.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 00/37586**
C09K 19/30, 19/34, 19/42	**A1**	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Juni 2000 (29.06.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/09919

(22) Internationales Anmeldedatum: 14. Dezember 1999 (14.12.99)

(30) Prioritätsdaten:
198 59 421.6 22. Dezember 1998 (22.12.98) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: MERCK PATENT GMBH [DE/DE]; Frankfurter Strasse 250, D–64293 Darmstadt (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: HECKMEIER, Michael [DE/DE]; Bahnhofstrasse 14, D–64625 Bensheim (DE). SCHULER, Brigitte [DE/DE]; Blumenstrasse 13, D–63808 Haibach (DE). TARUMI, Kazuaki [JP/DE]; Fliederweg 29, D–64342 Seeheim (DE). KIRSCH, Peer [DE/DE]; Wilhelm–Leuschner–Strasse 25, D–64293 Darmstadt (DE). REIFFENRATH, Volker [DE/DE]; Jahnstrasse 18, D–64380 Rossdorf (DE).

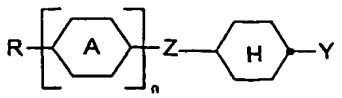
(74) Gemeinsamer Vertreter: MERCK PATENT GMBH; Frankfurter Strasse 250, D–64293 Darmstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

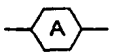
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: LIQUID CRYSTAL MEDIUM

(54) Bezeichnung: FLÜSSIGKRISTALLINES MEDIUM



(I)



(II)

(57) Abstract

The invention relates to a liquid crystal medium based on a mixture of polar compounds having positive dielectric anisotropy and characterized in that it contains one or more compounds of general formula (I), wherein R, (II), Y, Z and n have the meaning cited in Claim 1.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein flüssigkristallines Medium auf der Basis eines Gemisches von polaren Verbindungen mit positiver dielektrischer Anisotropie, dadurch gekennzeichnet, dass es eine oder mehrere Verbindungen der allgemeinen Formel (I) enthält, worin R, Formel (II), Y, Z und n die in Anspruch 1 angegebenen Bedeutungen haben.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien
AM	Armenien
AT	Österreich
AU	Australien
AZ	Aserbaidschan
BA	Bosnien-Herzegowina
BB	Barbados
BE	Belgien
BF	Burkina Faso
BG	Bulgarien
BJ	Benin
BR	Brasilien
BY	Belarus
CA	Kanada
CF	Zentralafrikanische Republik
CG	Kongo
CH	Schweiz
CI	Côte d'Ivoire
CM	Kamerun
CN	China
CU	Kuba
CZ	Tschechische Republik
DE	Deutschland
DK	Dänemark
EE	Estland
ES	Spanien
FI	Finnland
FR	Frankreich
GA	Gabun
GB	Vereinigtes Königreich
GE	Georgien
GH	Ghana
GN	Guinea
GR	Griechenland
HU	Ungarn
IE	Irland
IL	Israel
IS	Island
IT	Italien
JP	Japan
KE	Kenia
KG	Kirgisistan
KP	Demokratische Volksrepublik Korea
KR	Republik Korea
KZ	Kasachstan
LC	St. Lucia
LI	Liechtenstein
LK	Sri Lanka
LR	Liberia
LS	Lesotho
LT	Litauen
LU	Luxemburg
LV	Lettland
MC	Monaco
MD	Republik Moldau
MG	Madagaskar
MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien
ML	Mali
MN	Mongolei
MR	Mauretanien
MW	Malawi
MX	Mexiko
NE	Niger
NL	Niederlande
NO	Norwegen
NZ	Neuseeland
PL	Polen
PT	Portugal
RO	Rumänien
RU	Russische Föderation
SD	Sudan
SE	Schweden
SG	Singapur
SI	Slowenien
SK	Slowakei
SN	Senegal
SZ	Swasiland
TD	Tschad
TG	Togo
TJ	Tadschikistan
TM	Turkmenistan
TR	Türkei
TT	Trinidad und Tobago
UA	Ukraine
UG	Uganda
US	Vereinigte Staaten von Amerika
UZ	Usbekistan
VN	Vietnam
YU	Jugoslawien
ZW	Zimbabwe

Flüssigkristallines Medium

Die vorliegende Erfindung betrifft ein flüssigkristallines Medium, sowie dessen Verwendung für elektrooptische Zwecke und dieses Medium enthaltende Anzeigen.

Flüssige Kristalle werden vor allem als Dielektrika in Anzeigevorrichtungen verwendet, da die optischen Eigenschaften solcher Substanzen durch eine angelegte Spannung beeinflußt werden können. Elektrooptische Vorrichtungen auf der Basis von Flüssigkristallen sind dem Fachmann bestens bekannt und können auf verschiedenen Effekten beruhen. Derartige Vorrichtungen sind beispielsweise Zellen mit dynamischer Streuung, DAP-Zellen (Deformation aufgerichteter Phasen), Gast/Wirt-Zellen, TN-Zellen mit verdrillt nematischer ("twisted nematic") Struktur, STN-Zellen ("super-twisted nematic"), SBE-Zellen ("superbirefringence effect") und OMI-Zellen ("optical mode interference"). Die gebräuchlichsten Anzeigevorrichtungen beruhen auf dem Schadt-Helfrich-Effekt und besitzen eine verdrillt nematische Struktur.

Die Flüssigkristallmaterialien müssen eine gute chemische und thermische Stabilität und eine gute Stabilität gegenüber elektrischen Feldern und elektromagnetischer Strahlung besitzen. Ferner sollten die Flüssigkristallmaterialien niedere Viskosität aufweisen und in den Zellen kurze Ansprechzeiten, tiefe Schwellenspannungen und einen hohen Kontrast ergeben.

Weiterhin sollten sie bei üblichen Betriebstemperaturen, d.h. in einem möglichst breiten Bereich unterhalb und oberhalb Raumtemperatur eine geeignete Mesophase besitzen, beispielsweise für die oben genannten Zellen eine nematische oder cholesterische Mesophase. Da Flüssigkristalle in der Regel als Mischungen mehrerer Komponenten zur Anwendung gelangen, ist es wichtig, daß die Komponenten untereinander gut mischbar sind. Weitere Eigenschaften, wie die elektrische Leitfähigkeit, die dielektrische Anisotropie und die optische Anisotropie, müssen je nach

Zellentyp und Anwendungsgebiet unterschiedlichen Anforderungen genügen. Beispielsweise sollten Materialien für Zellen mit verdrillt nematischer Struktur eine positive dielektrische Anisotropie und eine geringe elektrische Leitfähigkeit aufweisen.

Beispielsweise sind für Matrix-Flüssigkristallanzeigen mit integrierten nichtlinearen Elementen zur Schaltung einzelner Bildpunkte (MFK-Anzeigen) Medien mit großer positiver dielektrischer Anisotropie, breiten nematischen Phasen, relativ niedriger Doppelbrechung, sehr hohem spezifischen Widerstand, guter UV- und Temperaturstabilität und geringem Dampfdruck erwünscht.

Derartige Matrix-Flüssigkristallanzeigen sind bekannt. Als nichtlineare Elemente zur individuellen Schaltung der einzelnen Bildpunkte können beispielsweise aktive Elemente (d.h. Transistoren) verwendet werden. Man spricht dann von einer "aktiven Matrix", wobei man zwei Typen unterscheiden kann:

1. MOS (Metal Oxide Semiconductor) oder andere Dioden auf Silizium-Wafer als Substrat.

2. Dünnfilm-Transistoren (TFT) auf einer Glasplatte als Substrat.

Die Verwendung von einkristallinem Silizium als Substratmaterial beschränkt die Displaygröße, da auch die modulartige Zusammensetzung verschiedener Teildisplays an den Stößen zu Problemen führt.

Bei dem aussichtsreicheren Typ 2, welcher bevorzugt ist, wird als elektrooptischer Effekt üblicherweise der TN-Effekt verwendet. Man unterscheidet zwei Technologien: TFT's aus Verbindungshalbleitern wie z.B. CdSe oder TFT's auf der Basis von polykristallinem oder amorphem Silizium. An letzterer Technologie wird weltweit mit großer Intensität gearbeitet.

Die TFT-Matrix ist auf der Innenseite der einen Glasplatte der Anzeige aufgebracht, während die andere Glasplatte auf der Innenseite die transparente Gegenelektrode trägt. Im Vergleich zu der Größe der Bildpunkt-Elektrode ist der TFT sehr klein und stört das Bild praktisch nicht. Diese Technologie kann auch für voll farbtaugliche Bilddarstellungen erweitert werden, wobei ein Mosaik von roten, grünen und blauen Filtern derart angeordnet ist, daß je ein Filterelement einem schaltbaren Bildelement gegenüber liegt.

Die TFT-Anzeigen arbeiten üblicherweise als TN-Zellen mit gekreuzten Polarisatoren in Transmission und sind von hinten beleuchtet.

Der Begriff MFK-Anzeigen umfaßt hier jedes Matrix-Display mit integrierten nichtlinearen Elementen, d.h. neben der aktiven Matrix auch Anzeigen mit passiven Elementen wie Varistoren oder Dioden (MIM = Metall-Isolator-Metall).

Derartige MFK-Anzeigen eignen sich insbesondere für TV-Anwendungen (z.B. Taschenfernseher) oder für hochinformative Displays für Rechneranwendungen (Laptop) und im Automobil- oder Flugzeugbau. Neben Problemen hinsichtlich der Winkelabhängigkeit des Kontrastes und der Schaltzeiten resultieren bei MFK-Anzeigen Schwierigkeiten bedingt durch nicht ausreichend hohen spezifischen Widerstand der Flüssigkristallmischungen [TOGASHI, S., SEKIGUCHI, K., TANABE, H., YAMAMOTO, E., SORIMACHI, K., TAJIMA, E., WATANABE, H., SHIMIZU, H., Proc. Eurodisplay 84, Sept. 1984: A 210-288 Matrix LCD Controlled by Double Stage Diode Rings, p. 141 ff, Paris; STROMER, M., Proc. Eurodisplay 84, Sept. 1984: Design of Thin Film Transistors for Matrix Adressing of Television Liquid Crystal Displays, p. 145 ff, Paris]. Mit abnehmendem Widerstand verschlechtert sich der Kontrast einer MFK-Anzeige und es kann das Problem der "after image elimination" auftreten. Da der spezifische Widerstand der Flüssigkristallmischung durch Wechselwirkung mit den inneren Oberflächen der Anzeige im allgemeinen über die Lebenszeit einer MFK-Anzeige abnimmt, ist ein hoher (Anfangs)-Widerstand sehr

Mischungen war es bisher nicht möglich, sehr hohe spezifische Widerstände zu realisieren. Weiterhin ist es wichtig, daß der spezifische Widerstand eine möglichst geringe Zunahme bei steigender Temperatur sowie nach Temperatur- und/oder UV-Belastung zeigt. Besonders nachteilig sind auch die Tieftemperatureigenschaften der Mischungen aus dem Stand der Technik. Gefordert wird, daß auch bei tiefen Temperaturen keine Kristallisation und/oder smektische Phasen auftreten und die Temperaturabhängigkeit der Viskosität möglichst gering ist. Die MFK-Anzeigen aus dem Stand der Technik genügen somit nicht den heutigen Anforderungen.

Neben Flüssigkristallanzeigen, die eine Hintergrundbeleuchtung verwenden, also transmissiv und gegebenenfalls transflektiv betrieben werden, sind besonders auch reflektive Flüssigkristallanzeigen interessant. Diese reflektiven Flüssigkristallanzeigen benutzen das Umgebungslicht zur Informationsdarstellung. Somit verbrauchen sie wesentlich weniger Energie als hintergrundbeleuchtete Flüssigkristallanzeigen mit entsprechender Größe und Auflösung. Da der TN-Effekt durch einen sehr guten Kontrast gekennzeichnet ist, sind derartige reflektive Anzeigen auch bei hellen Umgebungsverhältnissen noch gut abzulesen. Dies ist bereits von einfachen reflektiven TN-Anzeigen, wie sie in z.B. Armbanduhren und Taschenrechnern verwendet werden, bekannt. Jedoch ist das Prinzip auch auf hochwertige, höher auflösende Aktiv-Matrix angesteuerte Anzeigen wie z.B. TFT-Displays anwendbar. Hier ist wie bereits bei den allgemeinen üblichen transmissiven TFT-TN-Anzeigen die Verwendung von Flüssigkristallen mit niedriger Doppelbrechung (Δn) nötig, um eine geringe optische Verzögerung ($d \cdot \Delta n$) zu erreichen. Diese geringe optische Verzögerung führt zu einer meist akzeptablen geringen Blickwinkelabhängigkeit des Kontrastes (vgl. DE 30 22 818). Bei reflektiven Anzeigen ist die Verwendung von Flüssigkristallen mit kleiner Doppelbrechung noch wichtiger als bei transmissiven Anzeigen, da bei reflektiven Anzeigen die effektive Schichtdicke, die das Licht durchquert, ungefähr doppelt so groß ist wie bei transmissiven Anzeigen mit derselben Schichtdicke.

Vorteile von reflektiven Anzeigen gegenüber transmissiven Anzeigen sind neben dem geringeren Leistungsverbrauch (keine Hintergrundbeleuchtung nötig) die Platzersparnis, die zu einer sehr geringene Bautiefe führt und die Verminderung von Problemen durch Temperaturgradienten durch unterschiedliche Aufheizung durch die Hintergrundbeleuchtung.

Es besteht somit immer noch ein großer Bedarf nach MFK-Anzeigen mit sehr hohem spezifischen Widerstand bei gleichzeitig großem Arbeitstemperaturbereich, kurzen Schaltzeiten auch bei tiefen Temperaturen und niedriger Schwellenspannung, die diese Nachteile nicht oder nur in geringerem Maße zeigen.

Bei TN-(Schadt-Helfrich)-Zellen sind Medien erwünscht, die folgende Vorteile in den Zellen ermöglichen:

- erweiterter nematischer Phasenbereich (insbesondere zu tiefen Temperaturen)
- Schaltbarkeit bei extrem tiefen Temperaturen (out-door-use, Automobil, Avionik)
- erhöhte Beständigkeit gegenüber UV-Strahlung (längere Lebensdauer)
- niedrige Schwellen-(Ansteuer-)spannung
- niedrige Doppelbrechung für verbesserten Beobachtungswinkelbereich

Mit den aus dem Stand der Technik zur Verfügung stehenden Medien ist es nicht möglich, diese Vorteile unter gleichzeitigem Erhalt der übrigen Parameter zu realisieren.

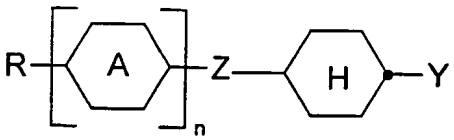
Bei höher verdrillten Zellen (STN) sind Medien erwünscht, die eine höhere Multiplexierbarkeit und/oder kleinere Schwellenspannungen und/oder breitere nematische Phasenbereiche (insbesondere bei tiefen Temperaturen)

ermöglichen. Hierzu ist eine weitere Ausdehnung des zur Verfügung stehenden Parameterraumes (Klärpunkt, Übergang smektisch-nematisch bzw. Schmelzpunkt, Viskosität, dielektrische Größen, elastische Größen) dringend erwünscht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde Medien für derartige MFK-, TN- oder STN-Anzeigen, insbesondere für reflektive MFK-Anzeigen, bereitzustellen, die die oben angegebenen Nachteile nicht oder nur in geringerem Maße, und vorzugsweise gleichzeitig sehr hohe spezifische Widerstände, niedrige Schwellenspannungen sowie niedrige Doppelbrechungen aufweisen.

Es wurde nun gefunden, daß diese Aufgabe gelöst werden kann, wenn man in Anzeigen erfindungsgemäße Medien verwendet.

Gegenstand der Erfindung ist somit ein flüssigkristallines Medium auf der Basis eines Gemisches von polaren Verbindungen mit positiver dielektrischer Anisotropie, dadurch gekennzeichnet, daß es eine oder mehrere Verbindungen der allgemeinen Formel I



enthält,

worin

R H, einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF_3 oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkyl- oder Alkenylrest mit 1 bis 15 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH_2-Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch -O-, -S-, ,

-CO-, -CO-O-, -O-CO- oder -O-CO-O- so ersetzt sein können, daß O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,



trans-1,4-Cyclohexylenring, worin auch ein oder zwei CH_2-Gruppen durch -O- und/oder -S- ersetzt sein können, oder einen Cyclohexenylenring,

Y halogeniertes Alkyl, halogeniertes Alkenyl, halogeniertes Alkoxy oder halogeniertes Alkenyloxy mit bis zu 6 C-Atomen,

Z $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CH_2CH_2-$, -CH=CH-, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, -COO-, $-C_2F_4-$ oder eine Einfachbindung, und

n 1 oder 2

bedeuten.

Die Verbindungen der Formel I besitzen einen breiten Anwendungsbereich. In Abhängigkeit von der Auswahl der Substituenten können diese Verbindungen als Basismaterialien dienen, aus denen flüssigkristalline Medien zum überwiegenden Teil zusammengesetzt sind; es können aber auch Verbindungen der Formel I flüssigkristallinen Basismaterialien aus anderen Verbindungsklassen zugesetzt werden, um beispielsweise die dielektrische und/oder optische Anisotropie eines solchen Dielektrikums zu beeinflussen und/oder um dessen Schwellenspannung und/oder dessen Viskosität zu optimieren.

Die Verbindungen der Formel I sind in reinem Zustand farblos und bilden flüssigkristalline Mesophasen in einem für die elektrooptische Verwendung günstig gelegenen Temperaturbereich. Chemisch, thermisch und gegen Licht sind sie stabil.

In den erfindungsgemäßen Medien enthaltend Verbindungen der Formel I ist Y vorzugsweise OCF_3, $OCHF_2$, CF_3, $CHFCF_3$, CF_2CHF_2, CF_2Cl,

OCF_2Cl, $C_2H_4CHF_2$, CF_2CHFCF_3, $CF_2CH_2CF_3$, CHF_2, OCH_2CF_3, OCH_2CHF_2, OCF_2CHF_2, $O(CH_2)_3CF_3$, $OCH_2C_2F_5$, $OCH_2CF_2CHF_2$, $OCH_2C_3F_7$, $OCHFCF_3$, OC_2F_5, OCF_2CHFCF_3, $OCH=CF_2$, $OCF=CF_2$, $OCF=CFCF_3$, $OCF=CF-C_2F_5$, $CH=CHF$, $CH=CF_2$, $CF=CF_2$, CF_2OCF_3, insbesondere OCF_3 und CF_3.

Insbesondere bevorzugt sind Verbindungen der Formel I, worin Ring A ein trans-1,4-Cyclohexanring oder ein Dioxanring ist.

Falls R einen Alkylrest und/oder einen Alkoxyrest bedeutet, so kann dieser geradkettig oder verzweigt sein. Vorzugsweise ist er geradkettig, hat 2, 3, 4, 5, 6 oder 7 C-Atome und bedeutet demnach bevorzugt Ethyl, Propyl, Butyl, Pentyl, Hexyl, Heptyl, Ethoxy, Propoxy, Butoxy, Pentoxy, Hexoxy oder Heptoxy, ferner Methyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Methoxy, Octoxy, Nonoxy, Decoxy, Undecoxy, Dodecoxy, Tridecoxy oder Tetradecoxy.

Oxaalkyl bedeutet vorzugsweise geradkettiges 2-Oxapropyl (= Methoxymethyl), 2- (= Ethoxymethyl) oder 3-Oxabutyl (= 2-Methoxyethyl), 2-, 3- oder 4-Oxapentyl, 2-, 3-, 4- oder 5-Oxahexyl, 2-, 3-, 4-, 5- oder 6-Oxaheptyl, 2-, 3-, 4-, 5-, 6- oder 7-Oxaoctyl, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7- oder 8-Oxanonyl, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7-, 8- oder 9-Oxadecyl.

Falls R einen Alkylrest bedeutet, in dem eine CH_2-Gruppe durch -CH=CH- ersetzt ist, so kann dieser geradkettig oder verzweigt sein. Vorzugsweise ist er geradkettig und hat 2 bis 10 C-Atome. Er bedeutet demnach besonders Vinyl, Prop-1-, oder Prop-2-enyl, But-1-, 2- oder But-3-enyl, Pent-1-, 2-, 3- oder Pent-4-enyl, Hex-1-, 2-, 3-, 4- oder Hex-5-enyl, Hept-1-, 2-, 3-, 4-, 5- oder Hept-6-enyl, Oct-1-, 2-, 3-, 4-, 5-, 6- oder Oct-7-enyl, Non-1-, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7- oder Non-8-enyl, Dec-1-, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7-, 8- oder Dec-9-enyl.

Falls R einen Alkylrest bedeutet, in dem eine CH_2-Gruppe durch -O- und eine durch -CO- ersetzt ist, so sind diese bevorzugt benachbart. Somit beinhalten diese eine Acyloxygruppe -CO-O- oder eine Oxycarbonylgruppe -O-CO-. Vorzugsweise sind diese geradkettig und haben 2 bis 6 C-Atome.

Sie bedeuten demnach besonders Acetyloxy, Propionyloxy, Butyryloxy, Pentanoyloxy, Hexanoyloxy, Acetyloxymethyl, Propionyloxymethyl, Butyryloxymethyl, Pentanoyloxymethyl, 2-Acetyloxyethyl, 2-Propionyloxyethyl, 2-Butyryloxyethyl, 3-Acetyloxypropyl, 3-Propionyloxypropyl, 4-Acetyloxybutyl, Methoxycarbonyl, Ethoxycarbonyl, Propoxycarbonyl, Butoxycarbonyl, Pentoxycarbonyl, Methoxycarbonylmethyl, Ethoxycarbonylmethyl, Propoxycarbonylmethyl, Butoxycarbonylmethyl, 2-(Methoxycarbonyl)ethyl, 2-(Ethoxycarbonyl)ethyl, 2-(Propoxycarbonyl)ethyl, 3-(Methoxycarbonyl)propyl, 3-(Ethoxycarbonyl)propyl, 4-(Methoxycarbonyl)-butyl.

Falls R einen Alkylrest bedeutet, in dem eine CH_2-Gruppe durch unsubstituiertes oder substituiertes -CH=CH- und eine benachbarte CH_2-Gruppe durch CO oder CO-O oder O-CO ersetzt ist, so kann dieser geradkettig oder verzweigt sein. Vorzugsweise ist er geradkettig und hat 4 bis 13 C-Atome. Er bedeutet demnach besonders Acryloyloxymethyl, 2-Acryloyloxyethyl, 3-Acryloyloxypropyl, 4-Acryloyloxybutyl, 5-Acryloyloxypentyl, 6-Acryloyloxyhexyl, 7-Acryloyloxyheptyl, 8-Acryloyloxyoctyl, 9-Acryloyloxynonyl, 10-Acryloyloxydecyl, Methacryloyloxymethyl, 2-Methacryloyloxyethyl, 3-Methacryloyloxypropyl, 4-Methacryloyloxybutyl, 5-Methacryloyloxypentyl, 6-Methacryloyloxyhexyl, 7-Methacryloyloxyheptyl, 8-Methacryloyloxyoctyl, 9-Methacryloyloxynonyl.

Falls R einen einfach durch CN oder CF_3 substituierten Alkyl- oder Alkenylrest bedeutet, so ist dieser Rest vorzugsweise geradkettig. Die Substitution durch CN oder CF_3 ist in beliebiger Position.

Falls R einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkyl- oder Alkenylrest bedeutet, so ist dieser Rest vorzugsweise geradkettig und Halogen ist vorzugsweise F oder Cl. Bei Mehrfachsubstitution ist Halogen vorzugsweise F. Die resultierenden Reste schließen auch perfluorierte Reste ein. Bei Einfachsubstitution kann der Fluor- oder Chlorsubstituent in beliebiger Position sein, vorzugsweise jedoch in ω-Position.

liner Polymerer.

Verbindungen der Formel I mit verzweigten Flügelgruppen R können gelegentlich wegen einer besseren Löslichkeit in den üblichen flüssigkristallinen Basismaterialien von Bedeutung sein, insbesondere aber als chirale Dotierstoffe, wenn sie optisch aktiv sind. Smektische Verbindungen dieser Art eignen sich als Komponenten für ferroelektrische Materialien.

Verbindungen der Formel I mit S_A-Phasen eignen sich beispielsweise für thermisch adressierte Displays.

Verzweigte Gruppen dieser Art enthalten in der Regel nicht mehr als eine Kettenverzweigung. Bevorzugte verzweigte Reste R sind Isopropyl, 2-Butyl (= 1-Methylpropyl), Isobutyl (= 2-Methylpropyl), 2-Methylbutyl, Isopentyl (= 3-Methylbutyl), 2-Methylpentyl, 3-Methylpentyl, 2-Ethylhexyl, 2-Propylpentyl, Isopropoxy, 2-Methylpropoxy, 2-Methylbutoxy, 3-Methylbutoxy, 2-Methylpentoxy, 3-Methylpentoxy, 2-Ethylhexoxy, 1-Methylhexoxy, 1-Methylheptoxy.

Falls R einen Alkylrest darstellt, in dem zwei oder mehr CH_2-Gruppen durch -O- und/oder -CO-O- ersetzt sind, so kann dieser geradkettig oder verzweigt sein. Vorzugsweise ist er verzweigt und hat 3 bis 12 C-Atome. Er bedeutet demnach besonders Bis-carboxy-methyl, 2,2-Bis-carboxy-ethyl, 3,3-Bis-carboxy-propyl, 4,4-Bis-carboxy-butyl, 5,5-Bis-carboxy-pentyl, 6,6-Bis-carboxy-hexyl, 7,7-Bis-carboxy-heptyl, 8,8-Bis-carboxy-octyl, 9,9-Bis-carboxy-nonyl, 10,10-Bis-carboxy-decyl, Bis-(methoxycarbonyl)-methyl, 2,2-Bis-(methoxycarbonyl)-ethyl, 3,3-Bis-(methoxycarbonyl)-propyl, 4,4-Bis-(methoxycarbonyl)-butyl, 5,5-Bis-(methoxycarbonyl)-pentyl, 6,6-Bis-(methoxycarbonyl)-hexyl, 7,7-Bis-(methoxycarbonyl)-heptyl, 8,8-Bis-(methoxycarbonyl)-octyl, Bis-(ethoxycarbonyl)-methyl, 2,2-Bis-(ethoxycarbonyl)-ethyl, 3,3-Bis-(ethoxycarbonyl)-propyl, 4,4-Bis-(ethoxycarbonyl)-butyl, 5,5-Bis-(ethoxycarbonyl)-hexyl.

Z bedeutet vorzugsweise eine Einfachbindung, -COO- oder eine $-CH_2CH_2-$-Brücke.

Die Verbindungen der Formel I werden nach an sich bekannten Methoden dargestellt, wie sie in der Literatur (z.B. in den Standardwerken wie Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie, Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart) beschrieben sind, und zwar unter Reaktionsbedingungen, die für die genannten Umsetzungen bekannt und geeignet sind. Dabei kann man auch von an sich bekannten, hier nicht näher erwähnten Varianten Gebrauch machen. Weiterhin können die Verbindungen der Formel I, wie in den Patentanmeldungen DE 40 23 107 A1 und EP 0 418 362 A1 beschrieben, hergestellt werden.

Gegenstand der Erfindung sind auch elektrooptische Anzeigen (insbesondere STN- oder MFK-Anzeigen mit zwei planparallelen Trägerplatten, die mit einer Umrandung eine Zelle bilden, integrierten nicht-linearen Elementen zur Schaltung einzelner Bildpunkte auf den Trägerplatten und einer in der Zelle befindlichen nematischen Flüssigkristallmischung mit positiver dielektrischer Anisotropie und hohem spezifischem Widerstand), die derartige Medien enthalten sowie die Verwendung dieser Medien für elektrooptische Zwecke.

Die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmischungen ermöglichen eine bedeutende Erweiterung des zur Verfügung stehenden Parameterraumes.

Die erzielbaren Kombinationen aus Klärpunkt, Viskosität bei tiefer Temperatur, thermischer und UV-Stabilität und optischer Anisotropie und Schwellenspannung übertreffen bei weitem bisherige Materialien aus dem Stand der Technik.

Die Forderung nach hohem Klärpunkt, nematischer Phase bei tiefer Temperatur sowie einer niedrigen Doppelbrechung (Δn) und gleichzeitig einer niedrigen Schwellenspannung konnte bislang nur inzureichend erfüllt werden. Flüssigkristallmischungen, wie z.B. MLC-6476 und MLC-6625 (Merck KGaA, Darmstadt, BRD) weisen zwar vergleichbare Klärpunkte

und Tieftemperaturstabilitäten auf, sie haben jedoch sowohl viel höhere Δn-Werte von ca. 0,075 als auch viel höhere Schwellenspannungen von ca. ≥ 1,7 V.

Die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmischungen ermöglichen es unter Beibehaltung der nematischen Phase bis -20 °C und bevorzugt bis -30 °C, besonders bevorzugt bis -40 °C, Klärpunkte oberhalb 80 °C, vorzugsweise oberhalb 90 °C, besonders bevorzugt oberhalb 100 °C, gleichzeitig Doppelbrechungen von ≤ 0,08, vorzugsweise ≤ 0,07, insbesondere ≤ 0,065 und eine niedrige Schwellenspannung zu erreichen, wodurch hervorragende STN- und MFK-Anzeigen, insbesondere reflektive MFK-Anzeigen, erzielt werden können. Insbesondere sind die Mischungen durch kleine Operationsspannungen gekennzeichnet. Die TN-Schwellen liegen in der Regel bei 1,9 V, vorzugsweise unterhalb 1,7 V, besonders bevorzugt ≤ 1,5 V. Insbesondere reflektive MFK-Mischungen zeichnen sich durch TN-Schwellen von < 1,5 V aus.

Es versteht sich, daß durch geeignete Wahl der Komponenten der erfindungsgemäßen Mischungen auch höhere Klärpunkte (z.B. oberhalb 110 °C) bei niedrigeren dielektrischen Anisotropiewerten und somit höheren Schwellenspannungen oder niedrigere Klärpunkte bei höheren dielektrischen Anisotropiewerten (z.B. > 12) und somit niedrigeren Schwellenspannungen (z.B. < 1,5 V) unter Erhalt der anderen vorteilhaften Eigenschaften realisiert werden können. Ebenso können bei entsprechend wenig erhöhten Viskositäten Mischungen mit größerem Δε und somit geringeren Schwellen erhalten werden. Die erfindungsgemäßen MFK-Anzeigen arbeiten vorzugsweise im ersten Transmissionsminimum nach Gooch und Tarry [C.H. Gooch und H.A. Tarry, Electron. Lett. 10, 2-4, 1974; C.H. Gooch und H.A. Tarry, Appl. Phys., Vol. 8, 1575-1584, 1975], wobei hier neben besonders günstigen elektrooptischen Eigenschaften wie z.B. hohe Steilheit der Kennlinie und geringe Winkelabhängigkeit des Kontrastes (DE-PS 30 22 818) bei gleicher Schwellenspannung wie in einer analogen Anzeige im zweiten Minimum eine kleinere dielektrische Anisotropie ausreichend ist. Hierdurch lassen sich unter Verwendung der erfindungsgemäßen Mischungen im ersten Minimum deutlich höhere

spezifische Widerstände verwirklichen als bei Mischungen mit Cyanverbindungen. Der Fachmann kann durch geeignete Wahl der einzelnen Komponenten und deren Gewichtsanteilen mit einfachen Routinemethoden die für eine vorgegebene Schichtdicke der MFK-Anzeige erforderliche Doppelbrechung einstellen. Die Anforderungen an reflektive MFK-Anzeigen wurden z.B. im Digest of Technical Papers, SID Symposium 1998 aufgezeigt.

Die Rotationsviskosität γ_1 bei 20 °C ist vorzugsweise < 150 mPa.s, besonders bevorzugt < 120 mPa.s. Der nematische Phasenbereich ist vorzugsweise mindestens 90°, insbesondere mindestens 100°. Vorzugsweise erstreckt sich dieser Bereich mindestens von -20° bis +80°.

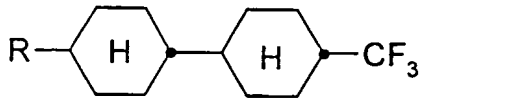
Messungen des "Capacity Holding-Ratio" auch "Voltage Holding Ratio" (HR) [S. Matsumoto et al., Liquid Crystals 5, 1320 (1989); K. Niwa et al., Proc. SID Conference, San Francisco, June 1984, p. 304 (1984); G. Weber et al., Liquid Crystals 5, 1381 (1989)] haben ergeben, daß erfindungsgemäße Mischungen enthaltend Verbindungen der Formel I eine ausreichende HR für MFK-Anzeigen aufweisen.

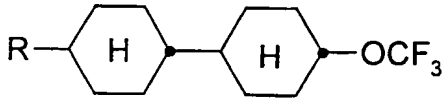
Vorzugsweise erhalten die erfindungsgemäßen Medien mehrere (vorzugsweise zwei, drei oder mehr) Verbindungen der Formel I, d.h. der Anteil dieser Verbindungen ist 5-95 %, vorzugsweise 10-60 % und besonders bevorzugt im Bereich von 8-40 %.

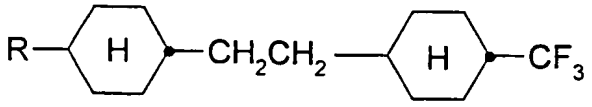
Die einzelnen Verbindungen der Formeln I bis XV und deren Unterformeln, die in den erfindungsgemäßen Medien verwendet werden können, sind entweder bekannt, oder sie können analog zu den bekannten Verbindungen hergestellt werden.

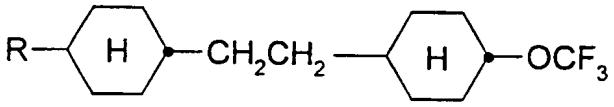
Bevorzugte Ausführungsformen sind im folgenden angegeben:

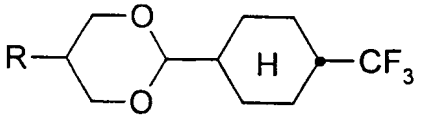
- Mischung enthaltend ein oder mehrere Verbindungen der Formeln Ia bis In:

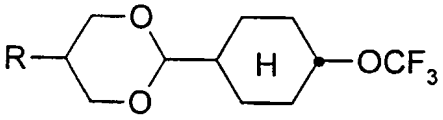

Ia

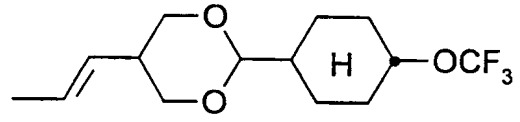

Ib

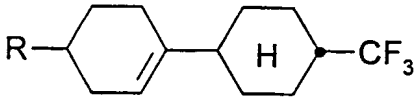

Ic

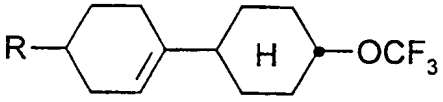

Id

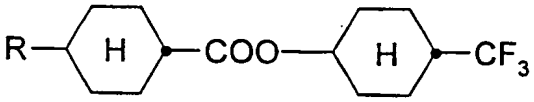

Ie

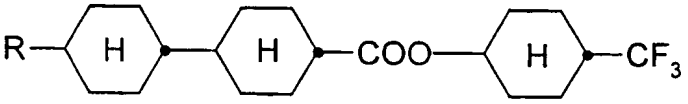

If

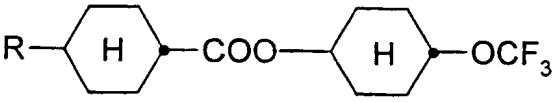

Ig

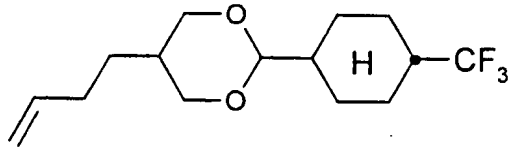

Ih

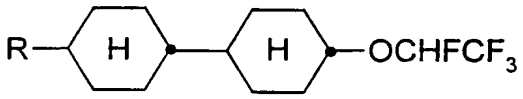

Ii


Ij


Ik


Il


Im



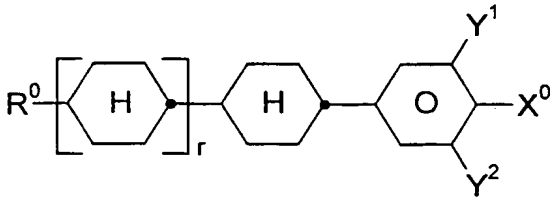
In

worin R die in Anspruch 1 angegebene Bedeutung besitzt, vorzugsweise jedoch ein geradkettiger Alkylrest ist;

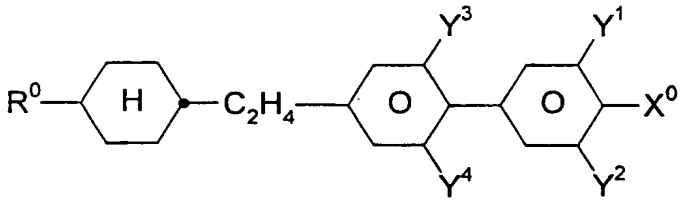
- Das Medium enthält gleichzeitig ein oder mehrere Verbindungen der Formel Ib und der Formel Ie;

- Das Medium enthält gleichzeitig ein oder mehrere Verbindungen der Formel Ij und der Formel Ik;

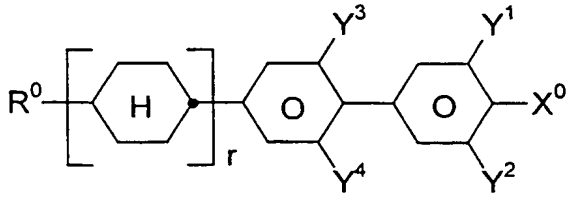
- Das Medium enthält zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus den allgemeinen Formeln II bis VIII:



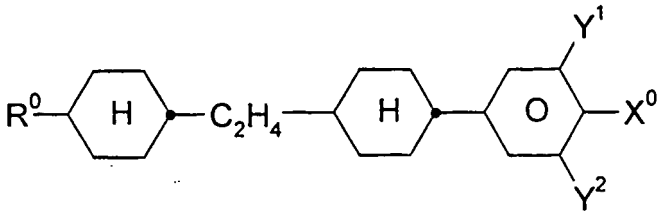
II



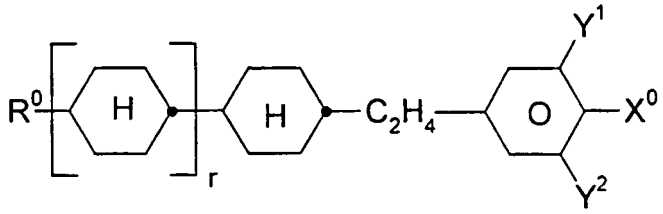
III



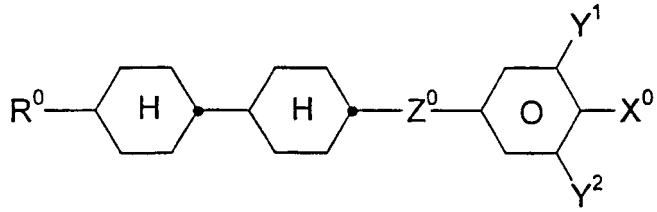
IV



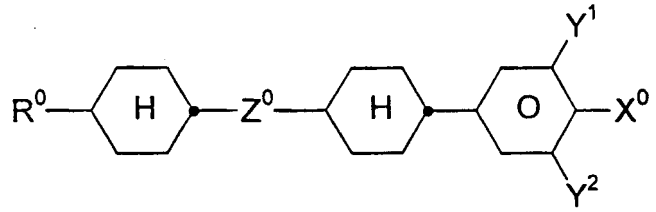
V



VI



VII

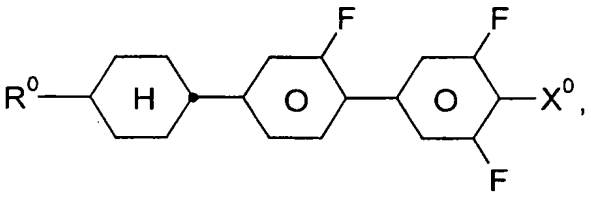


VIII

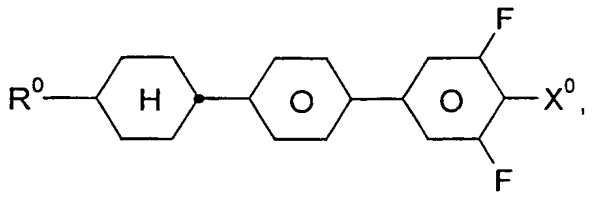
worin die einzelnen Reste die folgenden Bedeutungen haben:

R^0:	n-Alkyl, Oxaalkyl, Fluoralkyl oder Alkenyl mit jeweils bis zu 9 C-Atomen;
X^0:	F, Cl, halogeniertes Alkyl oder Alkoxy mit 1 bis 6 C-Atomen, oder halogeniertes Alkenyl mit 2 bis 6 C-Atomen;
Z^0:	$-C_4H_8-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-C_2F_4-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$ oder -COO-;
Y^1,Y^2, Y^3und Y^4:	jeweils unabhängig voneinander H oder F;
r:	0 oder 1,

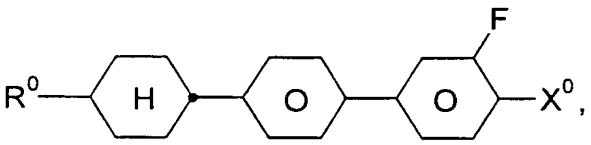
Die Verbindung der Formel IV ist vorzugsweise



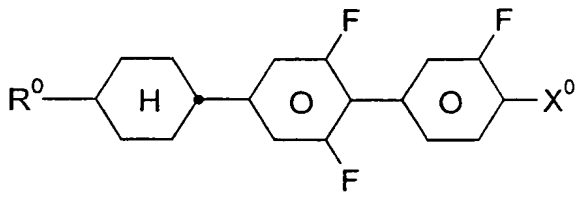
IVa



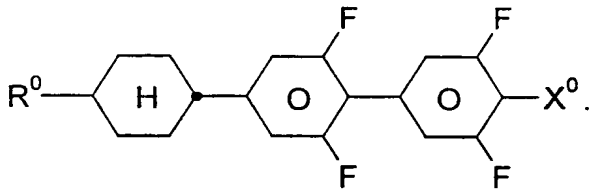
IVb



IVc

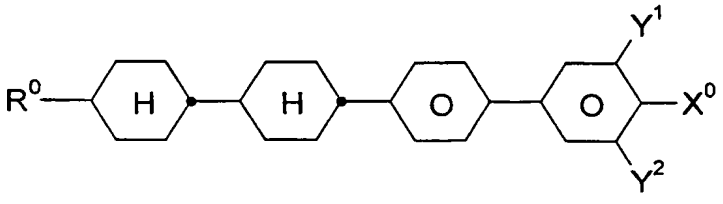


IVd

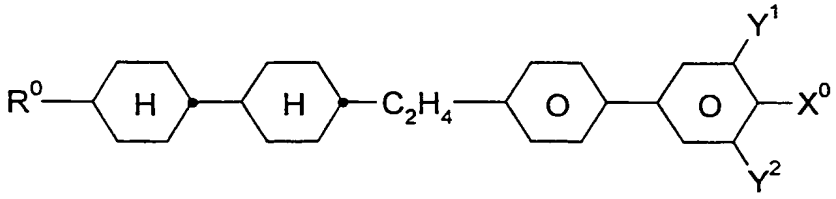
oder 

IVe

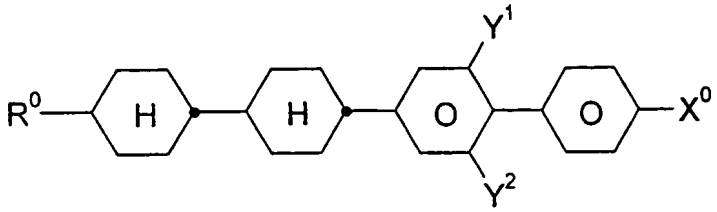
- Das Medium enthält zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus den allgemeinen Formeln IX bis XV:



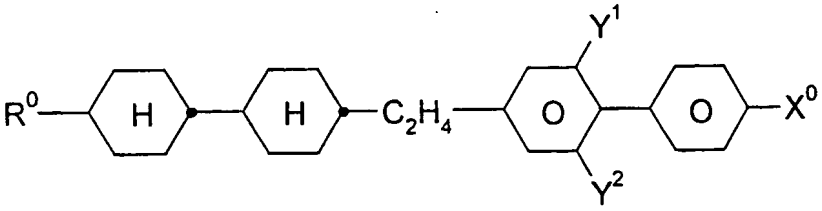
IX



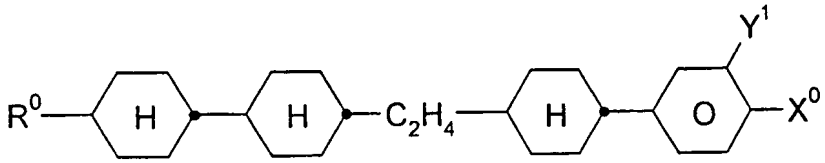
X



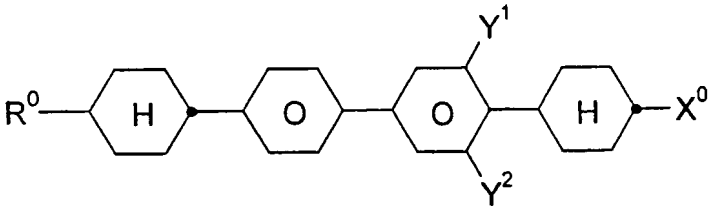
XI



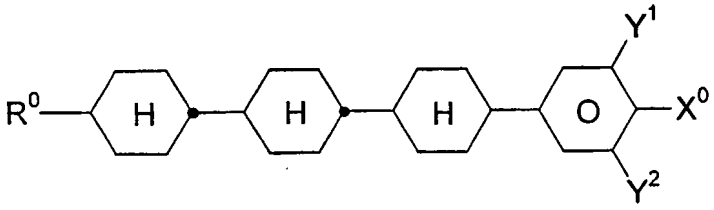
XII



XIII



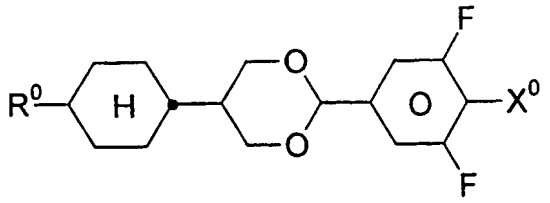
XIV



XV

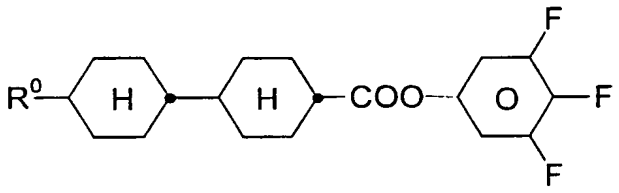
worin R^0, X^0, Y^1 und Y^2 jeweils unabhängig voneinander eine der in Anspruch 2 angegebene Bedeutung haben. Vorzugsweise bedeutet X^0 F, Cl, CF_3, OCF_3, $OCHF_2$. R^0 ist vorzugsweise Alkyl, Oxaalkyl, Fluoralkyl oder Alkenyl mit jeweils bis zu 6 C-Atomen.

- Das Medium enthält zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen der Formel

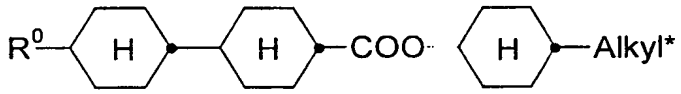


worin R^0 und X^0 die oben angegebenen Bedeutungen haben,

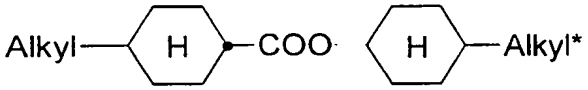
- Das Medium enthält zusätzlich ein oder mehrere Ester-Verbindungen der Formeln E1 bis E4:



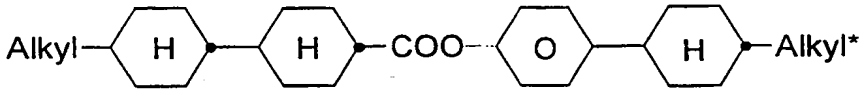
E1



E2



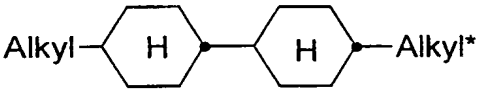
E3



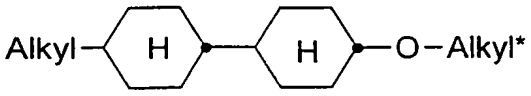
E4

worin R^0 die oben angegebene Bedeutung hat.

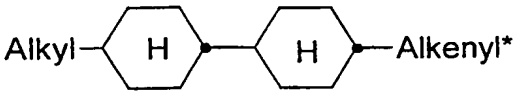
- Medium enthält zusätzlich ein oder mehrere Verbindungen der Formeln Xa bis Xd:



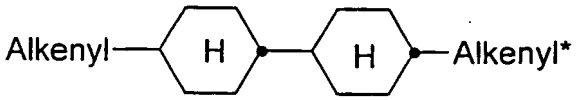
Xa



Xb



Xc

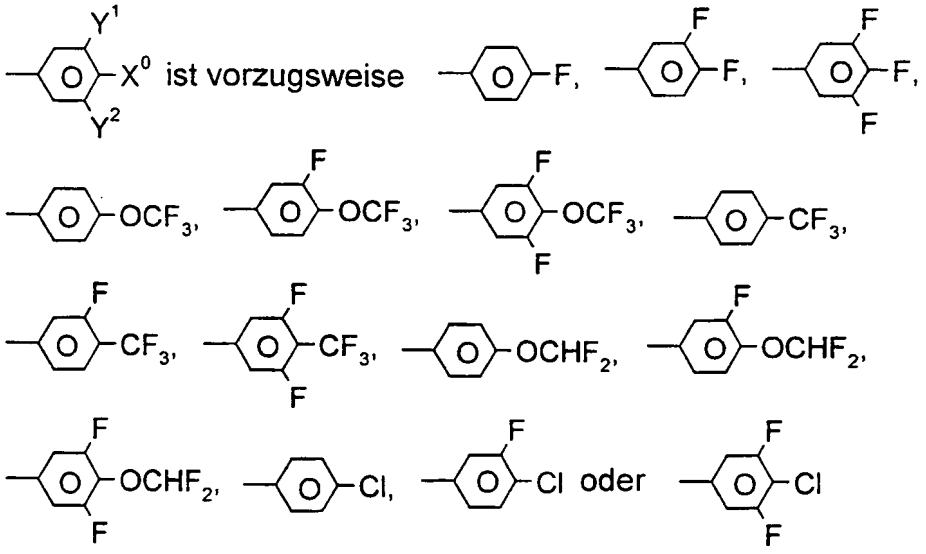


Xd

- Der Anteil an Verbindungen der Formeln I bis VIII zusammen beträgt im Gesamtgemisch mindestens 50 Gew.-%;

- Der Anteil an Verbindungen der Formel I beträgt im Gesamtgemisch 5 bis 50 Gew.-%;

- Der Anteil an Verbindungen der Formeln II bis VIII im Gesamtgemisch beträgt 20 bis 80 Gew.-%



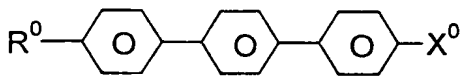
- Das Medium enthält Verbindungen der Formeln II, III, IV, V, VI, VII oder VIII;

- R^0 ist geradkettiges Alkyl oder Alkenyl mit 2 bis 7 C-Atomen;

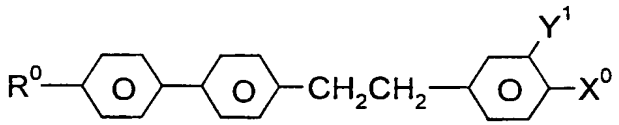
- Das Medium besteht im wesentlichen aus Verbindungen der Formeln I bis VIII;

- Das Medium enthält ein Gemisch aus Verbindungen der Formel I, worin Y CF_3 und/oder OCF_3 bedeutet;

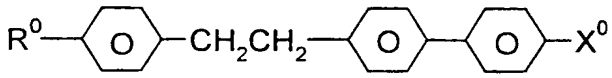
- Das Medium enthält weitere Verbindungen, vorzugsweise ausgewählt aus der folgenden Gruppe bestehend aus den allgemeinen Formeln XVI bis XIX:



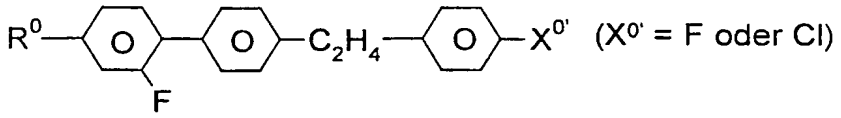
XVI



XVII



XVIII



XIX

worin R^0 und X^0 die oben angegebene Bedeutung haben und die 1,4-Phenylenringe durch CN, Chlor oder Fluor substituiert sein können. Vorzugsweise sind die 1,4-Phenylenringe ein- oder mehrfach durch Fluoratome substituiert.

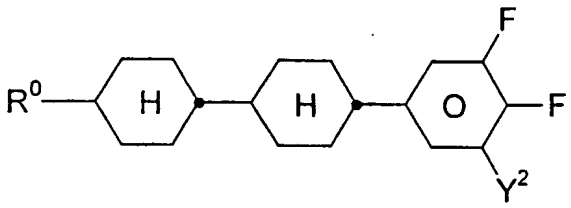
- Das Gewichtsverhältnis I: (II + III + IV + V + VI + VII + VIII) ist vorzugsweise 1 : 10 bis 10 : 1.

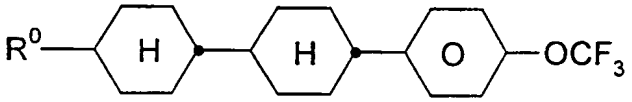
- Das Medium besteht im wesentlichen aus Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus den allgemeinen Formeln I bis XV.

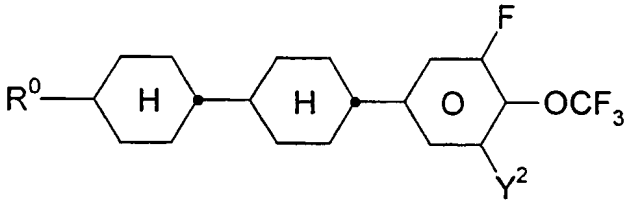
- Der Anteil an Verbindungen der Formeln Xa bis Xd beträgt im Gesamtgemisch 3-45 Gew.-%, vorzugsweise 5-40 Gew.-%, insbesondere 5-30 Gew.-%.

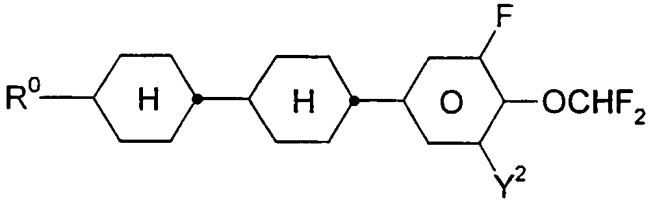
- Der Anteil der Verbindungen der Formel E1 beträgt im Gesamtgemisch 10-60 Gew.-%, vorzugsweise 10-45 Gew.-%, insbesondere 15-40 Gew.-%.

- Die Verbindung der Formel II ist vorzugsweise ausgewählt aus den Unterformeln IIa bis IId


IIa


IIb


IIc


IId

- Der Anteil der Verbindungen der Formeln E2 und/oder E3 im Gesamtgemisch beträgt 1-30 Gew.-%, vorzugsweise 3-20 Gew.-% und insbesondere 3-15 Gew.-%.

- Der Anteil der Verbindungen der Formel E4 ist vorzugsweise ≤ 20 Gew.-%, insbesondere ≤ 10 Gew.-%.

Es wurde gefunden, daß bereits ein relativ geringer Anteil an Verbindungen der Formel I im Gemisch mit üblichen Flüssigkristallmaterialien, insbesondere jedoch mit einer oder mehreren Verbindungen der Formel II, III, IV, V, VI, VII und/oder VIII zu einer beträchtlichen Erniedrigung der Schwellenspannung und zu niedrigen Werten für die Doppelbrechung führt, wobei gleichzeitig breite nematische Phasen mit tiefen

Übergangstemperaturen smektisch-nematisch beobachtet werden, wodurch die Lagerstabilität verbessert wird. Bevorzugt sind insbesondere Mischungen, die neben ein oder mehrerer Verbindungen der Formel I ein oder mehrere Verbindungen der Formel IV enthalten, insbesondere Verbindungen der Formel IVa, worin X^0 F oder OCF_3 bedeutet.

Die Verbindungen der Formeln I bis VIII sind farblos, stabil und untereinander und mit anderen Flüssigkristallmaterialien gut mischbar.

Der Ausdruck "Alkyl" bzw. "Alkyl*" umfaßt geradkettige und verzweigte Alkylgruppen mit 1-7 Kohlenstoffatomen, insbesondere die geradkettigen Gruppen Methyl, Ethyl, Propyl, Butyl, Pentyl, Hexyl und Heptyl. Gruppen mit 2-5 Kohlenstoffatomen sind im allgemeinen bevorzugt.

Der Ausdruck "Alkenyl" bzw. "Alkenyl*" umfaßt geradkettige und verzweigte Alkenylgruppen mit 2-7 Kohlenstoffatomen, insbesondere die geradket-tigen Gruppen. Besonders Alkenylgruppen sind C_2-C_7-1E-Alkenyl, C_4-C_7-3E-Alkenyl, C_5-C_7-4-Alkenyl, C_6-C_7-5-Alkenyl und C_7-6-Alkenyl, insbesondere C_2-C_7-1E-Alkenyl, C_4-C_7-3E-Alkenyl und C_5-C_7-4-Alkenyl. Beispiele bevorzugter Alkenylgruppen sind Vinyl, 1E-Propenyl, 1E-Butenyl, 1E-Pentenyl, 1E-Hexenyl, 1E-Heptenyl, 3-Butenyl, 3E-Pentenyl, 3E-Hexenyl, 3E-Heptenyl, 4-Pentenyl, 4Z-Hexenyl, 4E-Hexenyl, 4Z-Heptenyl, 5-Hexenyl, 6-Heptenyl und dergleichen. Gruppen mit bis zu 5 Kohlenstoffatomen sind im allgemeinen bevorzugt.

Der Ausdruck "Fluoralkyl" umfaßt vorzugsweise geradkettige Gruppen mit endständigen Fluor, d.h. Fluormethyl, 2-Fluorethyl, 3-Fluorpropyl, 4-Fluorbutyl, 5-Fluorpentyl, 6-Fluorhexyl und 7-Fluorheptyl. Andere Positionen des Fluors sind jedoch nicht ausgeschlossen.

Der Ausdruck "Oxaalkyl" umfaßt vorzugsweise geradkettige Reste der Formel C_nH_{2n+1}-O-$(CH_2)_m$, worin n und m jeweils unabhängig voneinander 1 bis 6 bedeuten. Vorzugsweise ist n = 1 und m 1 bis 6.

Durch geeignete Wahl der Bedeutungen von R^0 und X^0 können die Ansprechzeiten, die Schwellenspannung, die Steilheit der Transmissionskennlinien etc. in gewünschter Weise modifiziert werden. Beispielsweise führen 1E-Alkenylreste, 3E-Alkenylreste, 2E-Alkenyloxyreste und dergleichen in der Regel zu kürzeren Ansprechzeiten, verbesserten nematischen Tendenzen und einem höheren Verhältnis der elastischen Konstanten k_{33} (bend) und k_{11} (splay) im Vergleich zu Alkyl- bzw. Alkoxyresten. 4-Alkenylreste, 3-Alkenylreste und dergleichen ergeben im allgemeinen tiefere Schwellenspannungen und kleinere Werte von k_{33}/k_{11} im Vergleich zu Alkyl- und Alkoxyresten.

Eine $-CH_2CH_2-$-Gruppe führt im allgemeinen zu höheren Werten von k_{33}/k_{11} im Vergleich zu einer einfachen Kovalenzbindung. Höhere Werte von k_{33}/k_{11} ermöglichen z.B. flachere Transmissionskennlinien in TN-Zellen mit 90° Verdrillung (zur Erzielung von Grautönen) und steilere Transmissionskennlinien in STN-, SBE- und OMI-Zellen (höhere Multiplexierbarkeit) und umgekehrt.

Das optimale Mengenverhältnis der Verbindungen der Formeln I und II + III + IV + V + VI + VII + VIII hängt weitgehend von den gewünschten Eigenschaften, von der Wahl der Komponenten der Formeln I, II, III, IV, V, VI, VII und/oder VIII und von der Wahl weiterer gegebenenfalls vorhandener Komponenten ab. Geeignete Mengenverhältnisse innerhalb des oben an-gegebenen Bereichs können von Fall zu Fall leicht ermittelt werden.

Die Gesamtmenge an Verbindungen der Formeln I bis XV in den erfindungsgemäßen Gemischen ist nicht kritisch. Die Gemische können daher eine oder mehrere weitere Komponenten enthalten zwecks Optimierung verschiedener Eigenschaften. Der beobachtete Effekt auf die Ansprechzeiten und die Schwellenspannung ist jedoch in der Regel umso größer je höher die Gesamtkonzentration an Verbindungen der Formeln I bis XV ist.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform enthalten die erfindungsgemäßen Medien Verbindungen der Formel II bis VIII (vorzugs-

weise II, III und/oder IV, insbesondere IVa), worin X^0 F, OCF_3, $OCHF_2$, F, $OCH=CF_2$, $OCF=CF_2$ oder OCF_2-CF_2H bedeutet. Eine günstige synergistische Wirkung mit den Verbindungen der Formel I führt zu besonders vorteilhaften Eigenschaften. Insbesondere Mischungen enthaltend Verbindungen der Formel I und der Formel IVa zeichnen sich durch ihre niedrigen Schwellenspannungen aus.

Der Aufbau der erfindungsgemäßen STN- bzw. MFK-Anzeige aus Polarisatoren, Elektrodengrundplatten und Elektroden mit Oberflächenbehandlung entspricht der für derartige Anzeigen üblichen Bauweise. Dabei ist der Begriff der üblichen Bauweise hier weit gefaßt und umfaßt auch alle Abwandlungen und Modifikationen der MFK-Anzeige, insbesondere auch Matrix-Anzeigeelemente auf Basis poly-Si TFT oder MIM und ganz besonders reflektive Anzeigen.

Ein wesentlicher Unterschied der erfindungsgemäßen Anzeigen zu den bisher üblichen auf der Basis der verdrillten nematischen Zelle besteht jedoch in der Wahl der Flüssigkristallparameter der Flüssigkristallschicht.

Die Herstellung der erfindungsgemäß verwendbaren Flüssigkristallmischungen erfolgt in an sich üblicher Weise. In der Regel wird die gewünschte Menge der in geringerer Menge verwendeten Komponenten in der den Hauptbestandteil ausmachenden Komponenten gelöst, zweckmäßig bei erhöhter Temperatur. Es ist auch möglich, Lösungen der Komponenten in einem organischen Lösungsmittel, z.B. in Aceton, Chloroform oder Methanol, zu mischen und das Lösungsmittel nach Durchmischung wieder zu entfernen, beispielsweise durch Destillation. Weiterhin ist es möglich die Mischungen auf andere herkömmliche Arten, z. B. durch Verwendungen von Vormischungen, z. B. Homologen-Mischungen oder unter Verwendung von sogenannten "Multi-Bottle"-Systemen herzustellen.

Die Dielektrika können auch weitere, dem Fachmann bekannte und in der Literatur beschriebene Zusätze enthalten. Beispielsweise können 0-15 %, vorzugsweise 0-10 %, pleochroitische Farbstoffe und/oder chirale Dotierstoffe zugesetzt werden. Die einzelnen zugesetzten Verbindungen werden

setzt. B
standteile der Flüssigkristallmischungen also der flüssigkristallinen od
mesogenen Verbindungen, ohne Berücksichtigung der Konzentration
dieser Zusatzstoffe angegeben.

C bedeutet eine kristalline, S eine smektische, S_C eine smektisch C, N eine nematische und I die isotrope Phase.

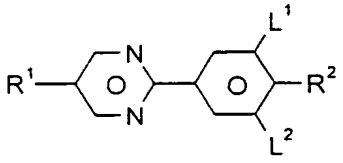
In der vorliegenden Anmeldung und in den folgenden Beispielen sind die Strukturen der Flüssigkristallverbindungen durch Acronyme angegeben, wobei die Transformation in chemische Formeln gemäß folgender Tabellen A und B erfolgt. Alle Reste C_nH_{2n+1} und C_mH_{2m+1} sind geradkettige Alkylreste mit n bzw. m C-Atomen. n und m bedeuten jeweils unabhängig voneinander eine ganze Zahl, insbesondere 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 oder 10. Die Codierung gemäß Tabelle B versteht sich von selbst. In Tabelle A ist nur das Acronym für den Grundkörper angegeben. Im Einzelfall folgt getrennt vom Acronym für den Grundkörper mit einem Strich ein Code für die Substituenten R^1, R^2, L^1 und L^2:

Code für R^1, R^2, L^1, L^2	R^1	R^2	L^1	L^2
nm	C_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H
nOm	C_nH_{2n+1}	OC_mH_{2m+1}	H	H
nO.m	OC_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H
n	C_nH_{2n+1}	CN	H	H
nN.F	C_nH_{2n+1}	CN	H	F
nF	C_nH_{2n+1}	F	H	H
nOF	OC_nH_{2n+1}	F	H	H
nCl	C_nH_{2n+1}	Cl	H	H
nF.F	C_nH_{2n+1}	F	H	F
nF.F.F	C_nH_{2n+1}	F	F	F
nCF_3	C_nH_{2n+1}	CF_3	H	H

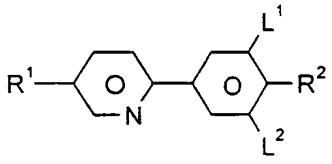
Code für R^1, R^2, L^1, L^2	R^1	R^2	L^1	L^2
$nOCF_3$	C_nH_{2n+1}	OCF_3	H	H
$nOCF_2$	C_nH_{2n+1}	$OCHF_2$	H	H
nS	C_nH_{2n+1}	NCS	H	H
rVsN	C_rH_{2r+1}-CH=CH-C_sH_{2s}-	CN	H	H
V-T	CH_2=CH	CF_3	H	H
V2-T	CH_2-CH-C_2H_4	CF_3	H	H
1V-OT	CH_3-CH=CH	OCF_3	H	H
rEsN	C_rH_{2r+1}-O-C_sH_{2s}-	CN	H	H
nAm	C_nH_{2n+1}	$COOC_mH_{2m+1}$	H	H
$nOCCF_2$.F.F	C_nH_{2n+1}	OCH_2CF_2H	F	F

Bevorzugte Mischungskomponenten finden sich in den Tabellen A und B.

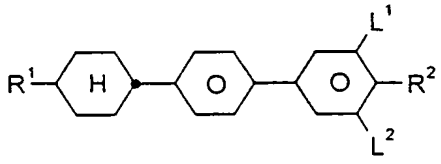
Tabelle A:



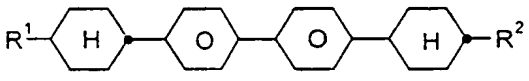
PYP



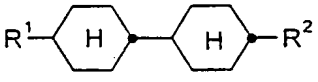
PYRP



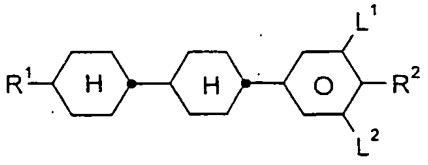
BCH



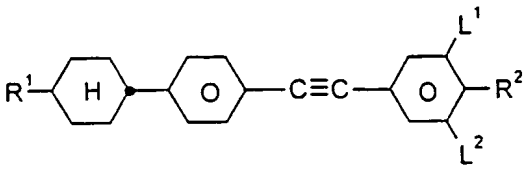
CBC



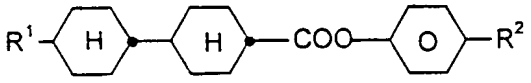
CCH



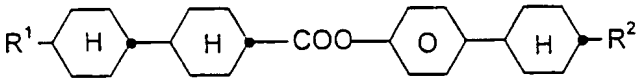
CCP



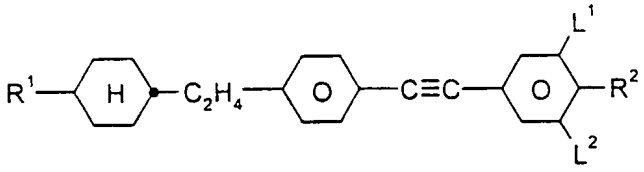
CPTP



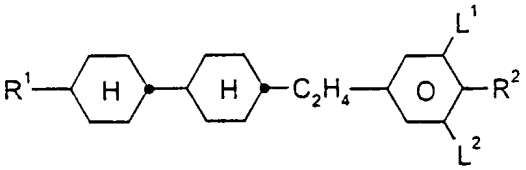
CP



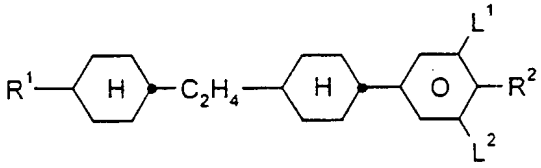
CCPC



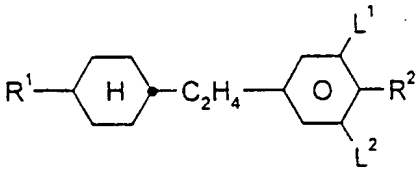
CEPTP



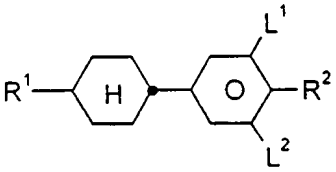
ECCP



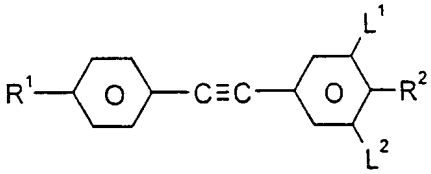
CECP



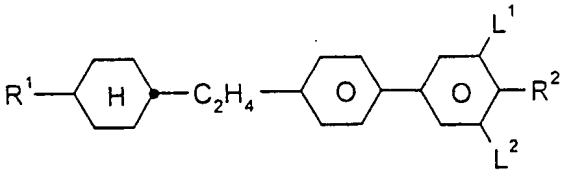
EPCH



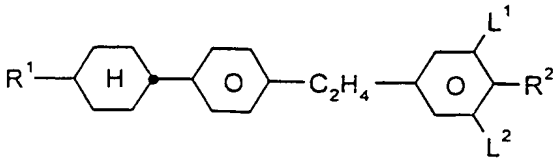
PCH



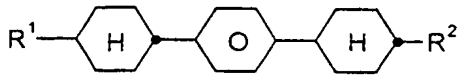
PTP



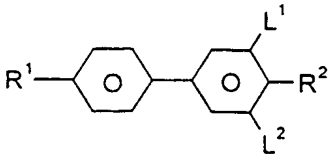
BECH



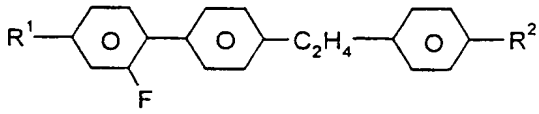
EBCH



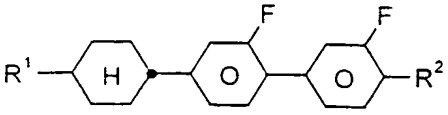
CPC



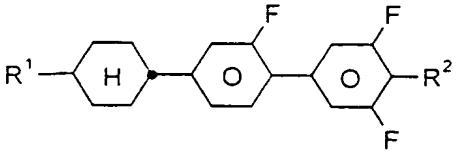
B



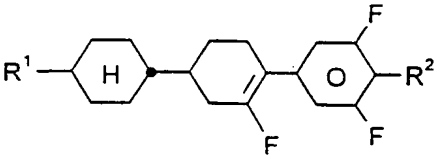
FET-nF



CGG

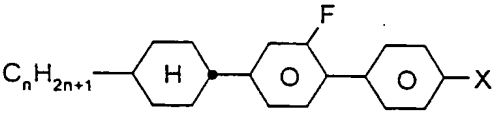


CGU

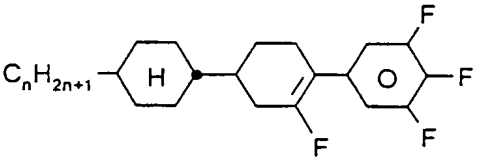


CFU

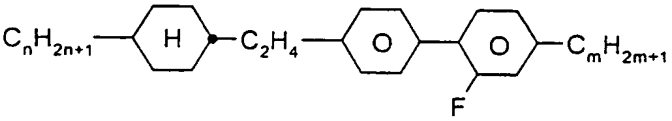
Tabelle B:



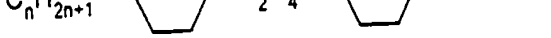
BCH-n.Fm



CFU-n-F

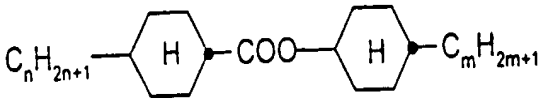


Inm

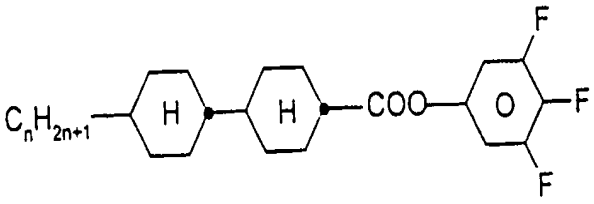


ECCP-nm

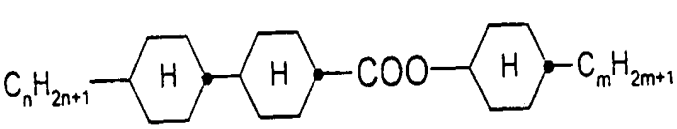
CCH-n1EM



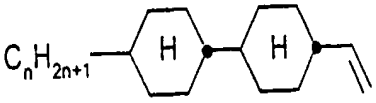
OS-nm



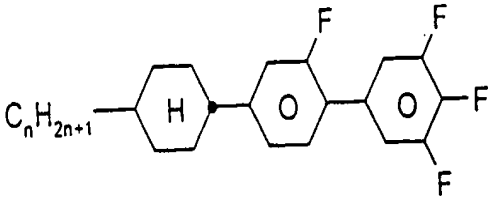
CCZU-n-F



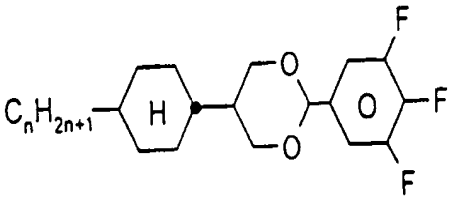
CH-nm



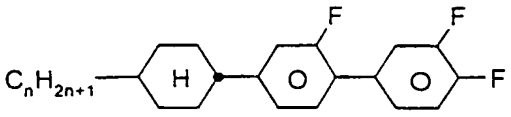
CC-n-V



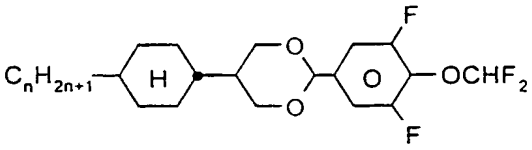
CGU-n-F



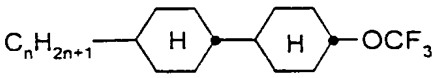
CDU-n-F



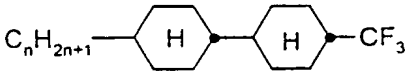
CGG-n-F



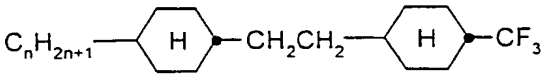
CDU-n-OD



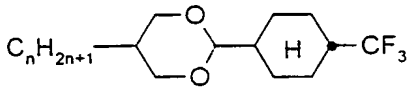
CC-n-OT



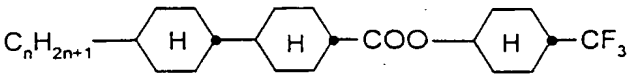
CCH-nCF$_3$



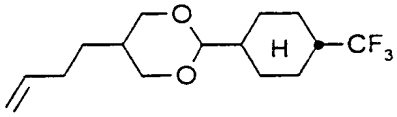
ECCH-nCF$_3$



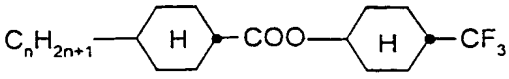
DC-n-T



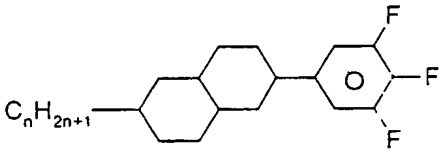
CCZC-n-T



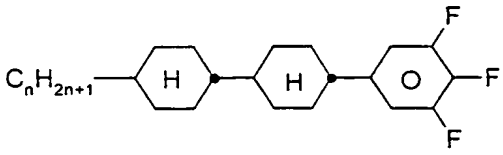
DC-V2-T



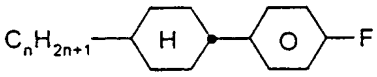
CZC-n-T



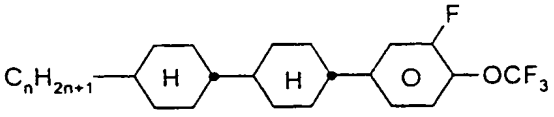
Dec-U-n-F



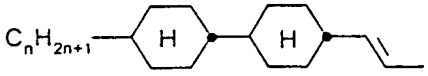
CCP-nF.F.F



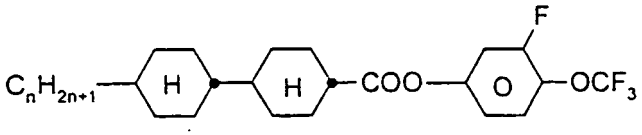
PCH-nF



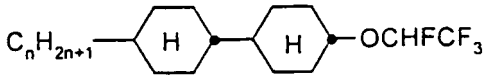
CCP-nOCF$_3$.F



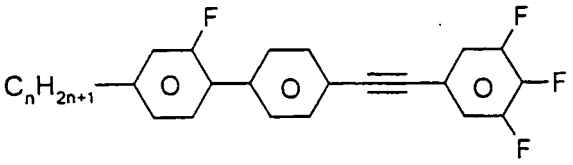
CC-n-V1



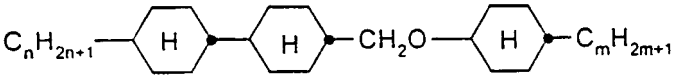
CCZG-n-OT



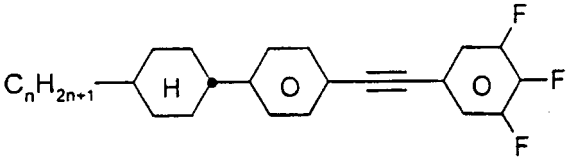
CC-n-OMT



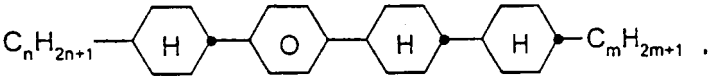
GPTU-n-F



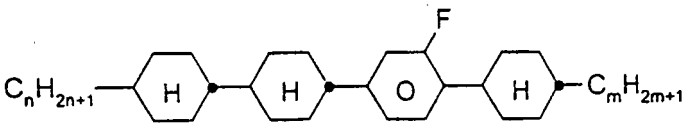
CCOC-n-m



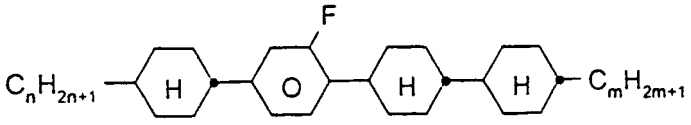
CPTU-n-F



CPCC-n-m



CCGC-n-m



CGCC-n-m

Insbesondere bevorzugt sind flüssigkristalline Mischungen, die neben ein, zwei oder drei Verbindungen der Formel I, ein, zwei, drei, vier, fünf, sechs oder mehr Verbindungen aus Tabelle B enthalten.

Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie zu begrenzen. Vor- und nachstehend bedeuten Prozentangaben Gewichtsprozent. Alle Temperaturen sind in Grad Celsius angegeben. Fp. bedeutet Schmelzpunkt, Kp. = Klärpunkt. Ferner bedeuten K = kristalliner Zustand, N = nematische Phase, S = smektische Phase und I = isotrope Phase. Die Angaben zwischen diesen Symbolen stellen die Übergangstemperaturen dar. Δn bedeutet optische Anisotropie (589 nm, 20 °C) und die Fließ-Viskosität ν_{20} (mm^2/sec) und die Rotationsviskosität γ_1 (mPa·s) wurden jeweils bei 20 °C bestimmt.

V_{10} bezeichnet die Spannung für 10 % Transmission (Blickrichtung senkrecht zur Plattenoberfläche). t_{on} bezeichnet die Einschaltzeit und t_{off} die Ausschaltzeit bei einer Betriebsspannung entsprechend dem zweifachen Wert von V_{10}. Δn bezeichnet die optische Anisotropie und n_o den Brechungsindex. $\Delta\varepsilon$ bezeichnet die dielektrische Anisotropie ($\Delta\varepsilon = \varepsilon_{\parallel} - \varepsilon_{\perp}$, wobei $\varepsilon_{\parallel}$ die Dielektrizitätskonstante parallel zu den Moleküllängsachsen und $\varepsilon_{\perp}$ die Dielektrizitätskonstante senkrecht dazu bedeutet). Die elektrooptischen Daten wurden in einer TN-Zelle im 1. Minimum (d.h. bei einem $d \cdot \Delta n$-Wert von 0,5) bei 20 °C gemessen, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes angegeben wird. Die optischen Daten wurden bei 20 °C gemessen, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes angegeben wird.

Mischungsbeispiele

Beispiel 1 - Low Δn-TFT-Mischung

CCH-3CF_3	8,0	%	S → N	< -40 °C
CCH-5CF_3	12,0	%	Klärpunkt:	72 °C
CC-5-V	5,0	%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0578
CCH-303	5,0	%	$\Delta\varepsilon$ [1kHz, 20 °C]:	+6,5
CCH-501	12,0	%	γ_1 [mPa.s, 20 °C]:	129
CCP-2F.F.F	12,0	%	$d \cdot \Delta n$ [µm, 20 °C]:	0,5

CCP-3F.F.F	6,0	%	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,62
CCZU-2-F	6,0	%		
CCZU-3-F	19,0	%		
CCZU-5-F	6,0	%		
CH-33	3,0	%		
CH-35	3,0	%		
CCPC-34	3,0	%		

Beispiel 2 - Low Δn-TFT-Mischung

ECCH-5CF_3	20,0	%		
CC-5-V	5,0	%	Klärpunkt:	+74 °C
CCH-303	5,0	%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0585
CCH-501	12,0	%	Δε [1kHz, 20 °C]:	+6,5
CCP-2F.F.F	12,0	%	γ_1 [mPa.s, 20 °C]:	141
CCP-3F.F.F	6,0	%	d·Δn [µm, 20 °C]:	0,5
CCZU-2-F	6,0	%	Verdrillung:	90 °C
CCZU-3-F	19,0	%	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,69
CCZU-5-F	6,0	%		
CH-33	3,0	%		
CH-35	3,0	%		
CCPC-34	3,0	%		

Beispiel 3 - Low Δn-TFT-Mischung

CCH-3CF_3	9,0	%	S → N	< -30 °C
CCH-5CF_3	12,0	%	Klärpunkt:	78,5 °C
CC-5-V	5,0	%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0646
CH-33	3,0	%	Δε [1kHz, 20 °C]:	+8,8
CCP-2F.F.F	12,0	%	γ_1 [mPa.s, 20 °C]:	140
CCP-3F.F.F	12,0	%	d·Δn [µm, 20 °C]:	0,5
CCP-5F.F.F	5,0	%	Verdrillung:	90°
CCP-20CF_3.F	6,0	%	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,43
CCZU-2-F	6,0	%		

CCZU-3-F	20,0	%
CCZU-5-F	6,0	%
CCPC-34	4,0	%

Beispiel 4 - Low Δn-TFT-Mischung

ECCH-5CF_3	21,0	%		
CC-5-V	5,0	%	Klärpunkt:	+82,0°C
CH-33	3,0	%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0654
CCP-2F.F.F	12,0	%	Δε [1kHz, 20 °C]:	+8,5
CCP-3F.F.F	12,0	%	γ_1 [mPa.s, 20 °C]:	165
CCP-5F.F.F	5,0	%	d·Δn [µm, 20 °C]:	0,5
CCP-20CF_3.F	6,0	%	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,49
CCZU-2-F	6,0	%		
CCZU-3-F	20,0	%		
CCZU-5-F	6,0	%		
CCPC-34	4,0	%		

Beispiel 5 - Low Δn-TFT-Mischung

CCH-3CF_3	10,0	%	S → N	< -30 °C
CCH-5CF_3	14,0	%	Klärpunkt:	+72,0 °C
CCH-302	7,0	%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0560
CCH-303	5,0	%	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,87
CCH-501	12,0	%		
CCP-2F.F.F	9,0	%		
CCZU-2-F	6,0	%		
CCZU-3-F	19,0	%		
CCZU-5-F	6,0	%		
CH-33	3,0	%		
CH-35	3,0	%		
CH-43	2,0	%		
CCPC-33	2,0	%		
CCPC-34	2,0	%		

Beispiel 6 - Low Δn-TFT-Mischung

	$CCH\text{-}3CF_3$	8,0	%	S → N	> -30 °C
	$CCH\text{-}5CF_3$	12,0	%	Klärpunkt:	+70,5 °C
	OS-33	6,0	%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0562
	CCH-302	4,0	%	$V_{10,020}$ [V]:	1,80
	CCH-303	5,0	%		
	CCH-501	12,0	%		
	CCP-2F.F.F	12,0	%		
	CCZU-2-F	6,0	%		
	CCZU-3-F	19,0	%		
	CCzU-5-F	6,0	%		
	CH-33	3,0	%		
	CH-35	3,0	%		
	CCPC-33	2,0	%		
	CCPC-34	2,0	%		

Beispiel 7 - Low Δn-TFT-Mischung

	$CCH\text{-}30CF_3$	10,0	%		
	$CCH\text{-}50CF_3$	14,0	%	Klärpunkt:	+75,5 °C
	CCH-302	7,0	%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0572
	CCH-303	7,0	%	d·Δn [µm, 20 °C]:	0,5
	CCH-501	10,0	%	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,74
	CCP-2F.F.F	9,0	%	Verdrillung:	90°
	CCZU-2-F	6,0	%		
	CCZU-3-F	19,0	%		
	CCZU-5-F	6,0	%		
	CH-33	3,0	%		
	CH-35	3,0	%		
	CH-43	3,0	%		
	CCPC-33	3,0	%		

Beispiel 8 - Low Δn-TFT-Mischung

	DC-V2-T	15,0	%	S → N	< -30 °C
	CCH-302	15,0	%	Klärpunkt:	+69,0 °C
	CH-34	4,0	%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0568
	CCH-501	10,0	%	d·Δn [µm, 20 °C]:	0,49
	CCP-2F.F.F	12,0	%	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,53
	CCZU-2-F	6,0	%	Verdrillung:	90°
	CCZU-3-F	20,0	%		
	CCZU-5-F	6,0	%		
	CH-33	3,0	%		
	CH-35	3,0	%		
	CH-43	3,0	%		
	CCPC-33	3,0	%		

Beispiel 9 - Low Δn-TFT-Mischung

	CCH-301	14,0	%	S → N	< -30 °C
	CCH-501	11,0	%	Klärpunkt:	+80,0 °C
	CCP-2F.F.F	10,0	%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0607
	CCP-3F.F.F	13,0	%	d·Δn [µm, 20 °C]:	0,55
	CCP-5F.F.F	5,0	%	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,53
	CCZU-2-F	5,0	%	Verdrillung:	90°
	CCZU-3-F	17,0	%		
	CCZU-5-F	5,0	%		
	CH-33	3,0	%		
	CH-35	3,0	%		
	CH-43	3,0	%		
	CCPC-33	3,0	%		
	$CCH\text{-}3CF_3$	8,0	%		

Beispiel 10 - Reflektive TN-Mischung

	CCH-301	11,5	%	S → N	< -30 °C
	CCP-2F.F.F	10,0	%	Klärpunkt:	+80,0 °C
	CCP-3F.F.F	13,0	%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0654
	CCP-5F.F.F	5,0	%	d·Δn [µm, 20 °C]:	0,55
	CCZU-2-F	5,0	%	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,38
	CCZU-3-F	16,0	%	Verdrillung:	90°
	CCZU-5-F	4,0	%		
	CCP-20CF_2.F.F	5,0	%		
	CCP-30CF_2.F.F	6,0	%		
	CCP-50CF_2.F.F	6,0	%		
	CH-33	3,0	%		
	CH-35	2,0	%		
	CH-43	2,5	%		
	CCH-3CF_3	7,0	%		
	CCH-5CF_3	4,0	%		

Beispiel 11 - Reflektive TN-Mischung

	CCH-301	11,0	%	S → N	< -30 °C
	CCP-2F.F.F	10,0	%	Klärpunkt:	+76,0 °C
	CCP-3F.F.F	13,0	%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0649
	CCP-5F.F.F	5,0	%	d·Δn [µm, 20 °C]:	0,55
	CCZU-2-F	4,0	%	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,39
	CCZU-3-F	15,0	%	Verdrillung:	90°
	CCZU-5-F	4,0	%		
	CCP-20CF_2.F.F	6,0	%		
	CCP-30CF_2.F.F	6,0	%		
	CCP-50CF_2.F.F	7,0	%		
	CH-33	3,0	%		
	CH-43	3,0	%		
	CCH-3CF_3	8,0	%		
	CCH-5CF_3	5,0	%		

Beispiel 12 - Reflektive TN-Mischung

	CCH-301	6,0	%	S → N	< -30 °C
	CCP-2F.F.F	10,0	%	Klärpunkt:	+80,0
	CCP-3F.F.F	13,0	%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0652
	CCP-5F.F.F	5,0	%	d·Δn [µm, 20 °C]:	0,55
	CCZU-2-F	5,0	%	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,43
	CCZU-3-F	16,0	%	Verdrillung:	90°
	CCZU-5-F	4,0	%		
	CCP-30CF_3.F	6,0	%		
	CCP-50CF_3.F	6,0	%		
	CCP-50CF_2.F.F	5,0	%		
	CH-33	3,0	%		
	CH-35	2,0	%		
	CH-43	2,0	%		
	CCH-3CF_3	10,0	%		
	CCH-5CF_3	7,0	%		

Beispiel 13 - Low Δn-TFT-Mischung

	CCH-501	12,0	%	S → N	< -40 °C
	CH-33	3,0	%	Klärpunkt:	+81,5 °C
	CH-35	3,0	%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0604
	CH-43	3,0	%	Δε [1kHz, 20 °C]:	+8,4
	CH-45	3,0	%	γ_1 [mPa.s, 20 °C]:	160
	CCP-2F.F.F	9,0	%	d·Δn [µm, 20 °C]:	0,5
	CCZU-2-F	6,0	%	$V_{10.0.20}$ [V]:	1,42
	CCZU-3-F	15,0	%	Verdrillung:	90°
	CCZU-5-F	6,0	%		
	CDU-2-F	9,0	%		
	CDU-3-F	9,0	%		
	CDU-5-F	3,0	%		
	CCH-3CF_3	7,0	%		
	CCH-5CF_3	8,0	%		
	CCPC-34	4,0	%		

	CCH-501	9,0	%	Klärpunkt:	+80,5 °C
	CH-33	3,0	%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0640
	CH-35	3,0	%	$\Delta\varepsilon$ [1kHz, 20 °C]:	+7,6
	CH-43	2,0	%	γ_1 [mPa.s, 20 °C]:	161
	CCP-2F.F.F	9,0	%	$d \cdot \Delta n$ [µm, 20 °C]:	0,5
	CCP-3F.F.F	6,0	%	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,28
	CCZU-2-F	6,0	%	Verdrillung:	90°
	CCZU-3-F	15,0	%		
	CCZU-5-F	6,0	%		
	CDU-2-F	10,0	%		
	CDU-3-F	9,0	%		
	CDU-5-F	7,0	%		
	CCH-3CF_3	7,0	%		
	CCPC-34	4,0	%		

Beispiel 15 - Reflektive TN-Mischung

	CCH-301	12,0	%	S → N	< -20 °C
	CH-33	3,0	%	Klärpunkt:	+93,0 °C
	CH-35	3,0	%	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0653
	CCP-40CF_3	8,0	%	$d \cdot \Delta n$ [µm, 20 °C]:	0,5
	CCP-2F.F.F	12,0	%	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,55
	CCP-3F.F.F	12,0	%	Verdrillung:	90°
	CCP-5F.F.F	6,0	%		
	CCZU-2-F	6,0	%		
	CCZU-3-F	13,0	%		
	CCZU-5-F	6,0	%		
	CZC-3-T	6,0	%		
	CCZC-3-T	10,0	%		
	CCPC-34	3,0	%		

Beispiel 16

$CCH\text{-}3CF_3$	9,00 %	S → N	< -30 °C
$CCH\text{-}5CF_3$	12,00 %	Klärpunkt:	+80,0 °C
CC-5-V	7,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0648
CH-33	3,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-2F.F.F	12,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-3F.F.F	11,00 %	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,49
CCP-5F.F.F	6,00 %		
$CCP\text{-}20CF_3.F$	7,00 %		
CCZU-2-F	6,00 %		
CCZU-3-F	16,00 %		
CCZU-5-F	6,00 %		
CCPC-34	5,00 %		

Beispiel 17

CCH-501	7,00 %	S → N	< -40 °C
CH-33	3,00 %	Klärpunkt:	+86,0 °C
CH-35	3,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0645
CH-43	3,00 %	Δε [1kHz, 20 °C]:	+10,2
CCP-2F.F.F	7,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-3F.F.F	5,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCZU-2-F	6,00 %	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,36
CCZU-3-F	15,00 %		
CCZU-5-F	6,00 %		
CDU-2-F	9,00 %		
CDU-3-F	9,00 %		
CDU-5-F	6,00 %		
$CCH\text{-}3CF_3$	7,00 %		
$CCH\text{-}5CF_3$	8,00 %		
CCPC-34	3,00 %		
CCPC-33	3,00 %		

Beispiel 18

CCH-501	12,00 %	S → N	< -40 °C
CH-33	3,00 %	Klärpunkt:	+82,5 °C
CH-35	3,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0608
CH-43	3,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CH-45	3,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-2F.F.F	6,00 %	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,42
CCP-3F.F.F	4,00 %		
CCZU-2-F	6,00 %		
CCZU-3-F	14,00 %		
CCZU-5-F	6,00 %		
CDU-2-F	8,00 %		
CDU-3-F	8,00 %		
CDU-5-F	5,00 %		
CCH-3CF_3	8,00 %		
CCH-5CF_3	7,00 %		
CCPC-34	4,00 %		

Beispiel 19

CCH-301	5,00 %	S → N	< -40 °C
CCH-501	16,00 %	Klärpunkt:	+86,0 °C
CCP-2F.F.F	12,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0622
CCP-3F.F.F	12,00 %	Δε [1kHz, 20 °C]:	+4,8
CCP-5F.F.F	6,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-20CF_3	5,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-40CF_3	6,00 %	$V_{10,0,20}$ [V]:	1,98
CCP-20CF_3.F	9,00 %		
CH-33	4,00 %		
CH-35	3,00 %		
CH-43	3,00 %		
CH-45	3,00 %		
CCPC-34	4,00 %		
CCH-3CF_3	6,00 %		
CCH-5CF_3	6,00 %		

Beispiel 20

CH-33	3,00 %	S → N	< -40 °C
CH-35	2,00 %	Klärpunkt:	+76,5 °C
CCP-2F.F.F	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0642
CCZU-2-F	6,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCZU-3-F	16,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCZU-5-F	6,00 %	V_{10} [V]:	1,22
CDU-2-F	9,00 %		
CDU-3-F	11,00 %		
CDU-5-F	8,00 %		
CCH-3CF_3	11,00 %		
CCH-5CF_3	11,00 %		
CCPC-33	4,00 %		
CCPC-34	3,00 %		

Beispiel 21

CH-33	4,00 %	S → N	< -40 °C
CH-35	4,00 %	Klärpunkt:	+77,0 °C
CH-43	2,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0628
CCP-2F.F.F	9,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCZU-2-F	6,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCZU-3-F	16,00 %	V_{10} [V]:	1,24
CCZU-5-F	6,00 %		
CDU-2-F	9,00 %		
CDU-3-F	11,00 %		
CDU-5-F	8,00 %		
CCH-3CF_3	11,00 %		
CCH-5CF_3	10,00 %		
CCPC-34	4,00 %		

Beispiel 22

	CH-33	4,00 %	S → N	< -30 °C
	CH-35	3,00 %	Klärpunkt:	+82,0 °C
	CCP-2F.F.F	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0645
	CCZU-2-F	6,00 %	Δε [kHz, 20 °C]:	+11,2
	CCZU-3-F	16,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
	CCZU-5-F	6,00 %	Verdrillung [°]:	90
	CDU-2-F	9,00 %	V_{10} [V]:	1,27
	CDU-3-F	11,00 %		
	CDU-5-F	8,00 %		
	CCH-3CF_3	11,00 %		
	CCH-5CF_3	9,00 %		
	CCPC-33	4,00 %		
	CCPC-34	3,00 %		

Beispiel 23

	CH-33	4,00 %	S → N	< -30 °C
	CH-35	3,00 %	Klärpunkt:	+81,0 °C
	CH-43	3,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0637
	CCP-2F.F.F	9,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
	CCZU-2-F	6,00 %	Verdrillung [°]:	90
	CCZU-3-F	16,00 %	V_{10} [V]:	1,26
	CCZU-5-F	6,00 %		
	CDU-2-F	9,00 %		
	CDU-3-F	11,00 %		
	CDU-5-F	8,00 %		
	CCH-3CF_3	11,00 %		
	CCH-5CF_3	9,00 %		
	CCPC-33	2,00 %		
	CCPC-34	3,00 %		

Beispiel 24

CCH-501	8,00 %	S → N	< -40 °C
CH-33	4,00 %	Klärpunkt:	+82,0 °C
CH-35	4,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0620
CH-43	4,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-2F.F.F	9,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCZU-2-F	6,00 %	V_{10} [V]:	1,36
CCZU-3-F	16,00 %		
CCZU-5-F	6,00 %		
CDU-2-F	9,00 %		
CDU-3-F	11,00 %		
CDU-5-F	3,00 %		
CCH-3CF_3	8,00 %		
CCH-5CF_3	8,00 %		
CCPC-34	4,00 %		

Beispiel 25

CCH-501	12,00 %	S → N	< -40 °C
CH-33	4,00 %	Klärpunkt:	+81,0 °C
CH-35	4,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0610
CH-43	4,00 %	Δε [kHz, 20 °C]:	+8,9
CCP-2F.F.F	9,00 %	γ_1 [mPa·s, 20 °C]:	154
CCZU-2-F	6,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCZU-3-F	16,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCZU-5-F	6,00 %	V_{10} [V]:	1,41
CDU-2-F	9,00 %		
CDU-3-F	11,00 %		
CCH-3CF_3	7,00 %		
CCH-5CF_3	8,00 %		
CCPC-34	4,00 %		

Beispiel 26

CCH-303	5,00 %		
CCH-501	16,00 %	Klärpunkt:	+90,0 °C
CCP-2F.F.F	12,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0628
CCP-3F.F.F	12,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-5F.F.F	6,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-20CF_3	5,00 %	V_{10} [V]:	2,08
CCP-40CF_3	7,00 %		
CCP-20CF_3.F	6,00 %		
CH-33	4,00 %		
CH-35	3,00 %		
CH-43	3,00 %		
CH-45	3,00 %		
CCPC-33	3,00 %		
CCPC-34	2,00 %		
CCH-3CF_3	6,00 %		
CCH-5CF_3	7,00 %		

Beispiel 27

CCH-3CF_3	8,00 %	S → N	< -40 °C
CCH-5CF_3	8,00 %	Klärpunkt:	+87,5 °C
CCH-303	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0628
CCH-501	6,00 %	Δε [kHz, 20 °C]:	+7,3
CCP-2F.F.F	11,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-3F.F.F	10,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-5F.F.F	5,00 %	V_{10} [V]:	1,69
CCZU-2-F	6,00 %		
CCZU-3-F	16,00 %		
CCZU-5-F	6,00 %		
CCPC-33	3,00 %		
CCPC-34	2,00 %		
CH-33	3,00 %		
CH-35	3,00 %		
CH-43	3,00 %		

Beispiel 28

CCH-3CF$_3$	6,00 %	S → N	< -40 °C
CCH-5CF$_3$	8,00 %	Klärpunkt:	+83,5 °C
CCH-303	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0620
CCH-501	6,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-2F.F.F	10,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-3F.F.F	7,00 %	V_{10} [V]:	1,58
CCP-5F.F.F	5,00 %		
CDU-2-F	10,00 %		
CDU-3-F	10,00 %		
CDU-5-F	8,00 %		
CCPC-33	3,00 %		
CCPC-34	3,00 %		
CH-33	4,00 %		
CH-35	4,00 %		
CH-43	3,00 %		
CH-45	3,00 %		

Beispiel 29

CCH-303	15,00 %	S → N	< -30 °C
CH-33	3,00 %	Klärpunkt:	+85,0 °C
CH-35	3,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0615
CH-43	3,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CH-45	3,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-2F.F.F	7,00 %	V_{10} [V]:	1,53
CCZU-2-F	6,00 %		
CCZU-3-F	17,00 %		
CCZU-5-F	6,00 %		
CDU-2-F	10,00 %		
CDU-3-F	9,00 %		
CCH-3CF$_3$	7,00 %		
CCH-5CF$_3$	7,00 %		
CCPC-34	4,00 %		

Beispiel 30

CCH-303	11,00 %		
CCH-34	5,00 %	Klärpunkt:	+85,0 °C
CH-33	4,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0607
CH-35	4,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CH-43	3,00 %	Verdrillung [°]:	90
CH-45	3,00 %	V_{10} [V]:	1,55
CCP-2F.F.F	4,00 %		
CCZU-2-F	6,00 %		
CCZU-3-F	17,00 %		
CCZU-5-F	6,00 %		
CDU-2-F	10,00 %		
CDU-3-F	11,00 %		
CCH-3CF_3	7,00 %		
CCH-5CF_3	7,00 %		
CCPC-34	2,00 %		

Beispiel 31

CCH-3CF_3	6,00 %	S → N	< -20 °C
CCH-5CF_3	7,00 %	Klärpunkt:	+84,0 °C
CCH-34	5,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0617
CC-5-V	2,00 %		
CCH-303	11,50 %		
CCP-2F.F.F	9,00 %		
CCP-3F.F.F	5,00 %		
CCP-5F.F.F	3,00 %		
CDU-2-F	11,00 %		
CDU-3-F	11,00 %		
CDU-5-F	10,00 %		
CCPC-33	2,00 %		
CCPC-34	3,00 %		
CH-33	4,00 %		

CH-35	3,50 %
CH-43	3,50 %
CH-45	3,50 %

Beispiel 32

CCH-303	12,00 %		
CCH-501	11,00 %	Klärpunkt:	+86,0 °C
CH-33	3,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0610
CH-35	3,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CH-43	3,00 %	Verdrillung [°]:	90
CH-45	3,00 %	V_{10} [V]:	1,61
CCZU-2-F	5,00 %		
CCZU-3-F	16,00 %		
CCZU-5-F	5,00 %		
CDU-2-F	9,00 %		
CDU-3-F	9,00 %		
CDU-5-F	7,00 %		
CCH-3CF_3	5,00 %		
CCH-5CF_3	5,00 %		
CCPC-34	4,00 %		

Beispiel 33

CCH-303	14,00 %		
CCH-501	11,00 %	Klärpunkt:	+86,0 °C
CH-33	2,50 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0612
CH-35	2,50 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CH-43	3,00 %	Verdrillung [°]:	90
CH-45	3,00 %	V_{10} [V]:	1,61
CCZU-2-F	5,00 %		
CCZU-3-F	16,00 %		
CCZU-5-F	5,00 %		

	CH-35	3,00 %	$\Delta\varepsilon$ [kHz, 20 °C]:	+8,3
	CH-43	3,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
	CH-45	3,00 %	Verdrillung [°]:	90
	CCP-2F.F.F	9,00 %	V_{10} [V]:	1,48
	CCZU-2-F	5,00 %		
	CCZU-3-F	16,00 %		
	CCZU-5-F	6,00 %		
	CDU-2-F	8,00 %		
	CDU-3-F	9,00 %		
	CDU-5-F	4,00 %		
	CCH-3CF_3	3,00 %		
	CCH-5CF_3	4,00 %		
	CCPC-34	4,00 %		

Beispiel 35

	CCH-301	13,00 %	S → N	< -30,0 °C
	CCH-35	6,00 %	Klärpunkt:	+88,5 °C
	CCH-3CF_3	8,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0616
	CCP-2F.F.F	10,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
	CCP-3F.F.F	14,00 %	Verdrillung [°]:	90
	CCP-5F.F.F	6,00 %	V_{10} [V]:	1,63

CCZU-2-F	5,00 %
CCZU-3-F	13,00 %
CCZU-4-F	5,00 %
CCZU-5-F	5,00 %
CH-33	4,00 %
CH-35	4,00 %
CH-43	3,00 %
CH-45	4,00 %

Beispiel 36

CCH-301	13,00 %		
CCH-35	6,00 %	Klärpunkt:	+83,0 °C
PCH-7F	2,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0617
$CCH-3CF_3$	8,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-2F.F.F	10,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-3F.F.F	14,00 %	V_{10} [V]:	1,51
CCP-5F.F.F	6,00 %		
CCZU-2-F	5,00 %		
CCZU-3-F	13,00 %		
CCZU-4-F	5,00 %		
CCZU-5-F	5,00 %		
CH-33	4,00 %		
CH-35	3,00 %		
CH-43	3,00 %		
CH-45	3,00 %		

Beispiel 37

CCH-301	13,00 %	Klärpunkt:	+102,0 °C
CCH-35	6,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0644
PCH-7F	2,00 %		
$CCH-3CF_3$	8,00 %		
CCZU-2-F	5,00 %		

CCZU-3-F	13,00 %	
CCZU-4-F	5,00 %	
CCZU-5-F	5,00 %	
CCZG-2-OT	10,00 %	
CCZG-3-OT	14,00 %	
CCZG-5-OT	6,00 %	
CH-33	4,00 %	
CH-35	3,00 %	
CH-43	3,00 %	
CH-45	3,00 %	

Beispiel 38

CCH-301	15,00 %	S → N	< -20 °C
CCH-35	6,00 %	Klärpunkt:	+84,5 °C
CCH-3CF_3	8,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0613
CCP-2F.F.F	10,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-3F.F.F	14,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-5F.F.F	6,00 %	V_{10} [V]:	1,58
CCZU-2-F	5,00 %		
CCZU-3-F	13,00 %		
CCZU-4-F	5,00 %		
CCZU-5-F	5,00 %		
CH-33	4,00 %		
CH-35	3,00 %		
CH-43	3,00 %		
CH-45	3,00 %		

Beispiel 39

CCH-301	13,00 %	S → N	< -20 °C
CCH-35	6,00 %	Klärpunkt:	+87,0 °C
CCH-3CF_3	8,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0623
CCP-2F.F.F	10,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-3F.F.F	14,00 %	Verdrillung [°]:	90

	CCP-5F.F.F	6,00 %	V_{10} [V]:	1,62
	CCP-4CF_3.F.F	6,00 %		
	CCZU-2-F	5,00 %		
	CCZU-3-F	7,00 %		
	CCZU-4-F	5,00 %		
	CCZU-5-F	5,00 %		
	CH-33	4,00 %		
	CH-35	4,00 %		
	CH-43	3,00 %		
	CH-45	4,00 %		

Beispiel 40

	CCH-301	15,00 %	Klärpunkt:	+85,5 °C
	CCH-3CF_3	8,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0612
	CC-5-OMT	6,00 %	$d \cdot \Delta n$ [20 °C, µm]:	0,50
	CCP-2F.F.F	10,00 %	Verdrillung [°]:	90
	CCP-3F.F.F	14,00 %	V_{10} [V]:	1,59
	CCP-5F.F.F	6,00 %		
	CCZU-2-F	5,00 %		
	CCZU-3-F	13,00 %		
	CCZU-5-F	6,00 %		
	CH-33	5,00 %		
	CH-35	4,00 %		
	CH-43	4,00 %		
	CH-45	4,00 %		

Beispiel 41

	CCH-301	17,00 %	Klärpunkt:	+89,5 °C
	CCH-35	6,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0617
	CCH-3CF_3	8,00 %		
	CCP-2F.F.F	5,00 %		
	CCP-3F.F.F	5,00 %		

CCP-5F.F.F	5,00 %
CCZU-2-F	5,00 %
CCZU-3-F	13,00 %
CCZU-4-F	5,00 %
CCZU-5-F	5,00 %
CCZG-2-OT	5,00 %
CCZG-3-OT	5,00 %
CCZG-5-OT	5,00 %
CH-33	3,00 %
CH-35	3,00 %
CH-43	3,00 %
CH-45	2,00 %

Beispiel 42

CCH-301	14,00 %	Klärpunkt:	+85,5 °C
CCH-35	11,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0601
$CCH-3CF_3$	8,00 %		
CCP-2F.F.F	5,00 %		
CCP-3F.F.F	10,00 %		
CCP-5F.F.F	6,00 %		
CCZU-2-F	5,00 %		
CCZU-3-F	18,00 %		
CCZU-4-F	8,00 %		
CCZU-5-F	5,00 %		
CH-33	3,00 %		
CH-35	3,00 %		
CH-43	2,00 %		
CH-45	2,00 %		

Beispiel 43

	CCH-301	15,00 %	Klärpunkt:	+86,0 °C
	CCH-35	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0605
	$CCH-3CF_3$	8,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
	CCP-2F.F.F	7,00 %	Verdrillung [°]:	90
	CCP-3F.F.F	13,00 %	V_{10} [V]:	1,70
	CCP-5F.F.F	6,00 %		
	CCZU-2-F	5,00 %		
	CCZU-3-F	13,00 %		
	CCZU-4-F	5,00 %		
	CCZU-5-F	5,00 %		
	CH-33	4,00 %		
	CH-35	3,00 %		
	CH-43	3,00 %		
	CH-45	3,00 %		

Beispiel 44

	CCH-301	13,00 %	Klärpunkt:	+86,0 °C
	CCH-35	6,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0615
	$CCH-3CF_3$	8,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
	CCP-2F.F.F	13,00 %	Verdrillung [°]:	90
	CCP-3F.F.F	17,00 %	V_{10} [V]:	1,67
	CCP-5F.F.F	8,00 %		
	CCZU-2-F	5,00 %		
	CCZU-3-F	10,00 %		
	CCZU-5-F	5,00 %		
	CH-33	4,00 %		
	CH-35	4,00 %		
	CH-43	3,00 %		
	CH-45	4,00 %		

Beispiel 45

	CCH-301	12,00 %	Klärpunkt:	+84,0 °C
	CCH-35	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0602
	$CCH-3CF_3$	11,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
	CCP-2F.F.F	9,00 %	Verdrillung [°]:	90
	CCP-3F.F.F	12,00 %	V_{10} [V]:	1,66
	CCP-5F.F.F	5,00 %		
	CCZU-2-F	5,00 %		
	CCZU-3-F	13,00 %		
	CCZU-4-F	5,00 %		
	CCZU-5-F	5,00 %		
	CH-33	4,00 %		
	CH-35	3,00 %		
	CH-43	3,00 %		
	CH-45	3,00 %		

Beispiel 46

	CCH-301	17,00 %	Klärpunkt:	+73,5 °C
	CCH-35	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0585
	$CCH-3CF_3$	11,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
	CCP-2F.F.F	9,00 %	Verdrillung [°]:	90
	CCP-3F.F.F	12,00 %	V_{10} [V]:	1,59
	CCP-5F.F.F	5,00 %		
	CCZU-2-F	5,00 %		
	CCZU-3-F	13,00 %		
	CCZU-4-F	5,00 %		
	CCZU-5-F	5,00 %		
	CH-33	3,00 %		
	CH-35	3,00 %		
	CH-43	2,00 %		

Beispiel 47

CCH-301	14,00 %	S → N	< -40 °C
CCH-34	4,00 %	Klärpunkt:	+78,0 °C
CC-5-V	5,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0601
CCP-2F.F.F	10,00 %	Δε [kHz, 20 °C]:	6,6
CCP-3F.F.F	12,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-5F.F.F	6,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCZU-2-F	5,00 %	V_{10} [V]:	1,62
CCZU-3-F	16,00 %		
CCZU-5-F	5,00 %		
CCP-20CF_3.F	2,00 %		
CCH-3CF_3	10,00 %		
CH-33	3,00 %		
CH-35	3,00 %		
CH-43	3,00 %		
CH-45	2,00 %		

Beispiel 48

CCH-301	12,00 %	Klärpunkt:	+85,0 °C
CCH-35	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0602
CCH-3CF_3	6,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCH-5CF_3	5,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-2F.F.F	9,00 %	V_{10} [V]:	1,72
CCP-3F.F.F	12,00 %		
CCP-5F.F.F	5,00 %		
CCZU-2-F	5,00 %		
CCZU-3-F	13,00 %		
CCZU-4-F	5,00 %		
CCZU-5-F	5,00 %		
CH-33	4,00 %		
CH-35	3,00 %		
CH-43	3,00 %		
CH-45	3,00 %		

Beispiel 49

CCH-301	8,00 %	Klärpunkt:	+83,5 °C
CCH-501	5,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0603
CCH-35	7,00 %	Δε [kHz, 20 °C]:	+7,3
CC-5-V	3,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCH-3CF_3	6,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCH-5CF_3	5,00 %	V_{10} [V]:	1,72
CCP-2F.F.F	7,00 %		
CCP-3F.F.F	8,00 %		
CCP-4F.F.F	6,00 %		
CCP-5F.F.F	5,00 %		
CCZU-2-F	5,00 %		
CCZU-3-F	8,00 %		
CCZU-4-F	5,00 %		
CCZU-5-F	5,00 %		
CCZG-2-OT	5,00 %		
CH-33	3,00 %		
CH-35	3,00 %		
CH-43	3,00 %		
CH-45	3,00 %		

Beispiel 50

CCH-301	5,00 %	S → N	< -30 °C
CH-33	3,00 %	Klärpunkt:	+68,0 °C
CH-35	3,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0602
CCP-2F.F.F	6,00 %	Δε [kHz, 20 °C]:	+10,3
CCZU-2-F	6,00 %	γ_1 [mPa·s, 20 °C]:	161
CCZU-3-F	16,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCZU-5-F	6,00 %	Verdrillung [°]:	90
CDU-2-F	10,00 %	V_{10} [V]:	1,22
CDU-3-F	12,00 %		
CDU-5-F	8,00 %		

CCH-3CF_3	9,00 %	
CCH-5CF_3	12,00 %	
CCPC-34	4,00 %	

Beispiel 51

CH-33	4,00 %	Klärpunkt:	+74,0 °C
CCP-2F.F.F	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0631
CCP-3F.F.F	2,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCZU-2-F	6,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCZU-3-F	16,00 %	V_{10} [V]:	1,21
CCZU-5-F	6,00 %		
CDU-2-F	10,00 %		
CDU-3-F	12,00 %		
CDU-5-F	8,00 %		
CCH-3CF_3	9,00 %		
CCH-5CF_3	12,00 %		
CCPC-33	2,00 %		
CCPC-34	3,00 %		

Beispiel 52

CH-33	4,00 %	Klärpunkt:	+69,0 °C
CCP-2F.F.F	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0625
CCP-3F.F.F	4,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCZU-2-F	6,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCZU-3-F	16,00 %	V_{10} [V]:	1,16
CCZU-5-F	6,00 %		
CDU-2-F	9,00 %		
CDU-3-F	11,00 %		
CDU-5-F	7,00 %		
CCH-3CF_3	10,00 %		
CCH-5CF_3	12,00 %		
CCPC-33	2,00 %		
CCPC-34	3,00 %		

Beispiel 53

CCH-34	6,00 %	S → N	< -40 °C
CCH-3CF_3	3,00 %	Klärpunkt:	+75,0 °C
CCH-5CF_3	8,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0644
CCP-2F.F.F	11,00 %	Δε [kHz, 20 °C]:	+10,1
CCP-3F.F.F	10,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-5F.F.F	6,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-2OCF_3.F	4,00 %	V_{10} [V]:	1,34
CCP-4OCF_3	8,00 %		
CDU-2-F	10,00 %		
CDU-3-F	12,00 %		
CDU-5-F	10,00 %		
CCOC-3-3	4,00 %		
CCOC-4-3	8,00 %		

Beispiel 54

CCH-34	5,00 %	Klärpunkt:	+80,0 °C
CC-5-V	8,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0642
CCH-3CF_3	6,00 %	Δε [kHz, 20 °C]:	+7,8
CCH-5CF_3	8,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-2F.F.F	11,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-3F.F.F	11,00 %	V_{10} [V]:	1,58
CCP-5F.F.F	6,00 %		
CCZU-2-F	6,00 %		
CCZU-3-F	14,00 %		
CCZU-5-F	6,00 %		
CCP-2OCF_3.F	8,00 %		
CCP-4OCF_3	4,00 %		
CCOC-4-3	5,00 %		
CCOC-3-3	2,00 %		

Beispiel 55

CCH-34	5,00 %	S → N	< -40 °C
CC-5-V	8,00 %	Klärpunkt:	+80,5 °C
CCH-3CF_3	6,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0643
CCH-5CF_3	8,00 %	Δε [kHz, 20 °C]:	+7,8
CCP-2F.F.F	11,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-3F.F.F	11,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-5F.F.F	6,00 %	V_{10} [V]:	1,59
CCZU-2-F	5,00 %		
CCZU-3-F	15,00 %		
CCZU-5-F	5,00 %		
CCP-20CF_3.F	8,00 %		
CCP-40CF_3	5,00 %		
CCOC-4-3	5,00 %		
CCOC-3-3	2,00 %		

Beispiel 56

CCH-34	5,00 %	S → N	< -40 °C
CC-5-V	6,00 %	Klärpunkt:	+80,0 °C
CCH-3CF_3	6,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0648
CCH-5CF_3	6,00%	Δε [kHz, 20 °C]:	+8,0
CCP-2F.F.F	12,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-3F.F.F	11,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-5F.F.F	6,00 %	V_{10} [V]:	1,54
CCP-20CF_3.F	8,00 %		
CCP-50CF_3.F	8,00 %		
CCP-40CF_3	6,00 %		
CDU-2-F	6,00 %		
CDU-3-F	8,00 %		
CCOC-3-3	4,00 %		
CCOC-4-3	8,00 %		

	CCH-3CF_3	6,00 %	$\Delta\varepsilon$ [kHz, 20 °C]:	
	CCH-5CF_3	8,00 %	γ_1 [mPa·s, 20 °C]:	124
	CCP-2F.F.F	11,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
	CCP-3F.F.F	12,00 %	Verdrillung [°]:	90
	CCP-5F.F.F	5,00 %	V_{10} [V]:	1,56
	CCZU-2-F	5,00 %		
	CCZU-3-F	15,00 %		
	CCZU-5-F	4,00 %		
	CCP-20CF_3.F	10,50 %		
	CCP-40CF_3	6,50 %		
	CCOC-4-3	4,00 %		
	CCOC-3-3	2,00 %		

Beispiel 58

	CCH-301	10,00 %	S → N	< -40 °C
	CCH-501	9,00 %	Klärpunkt:	+95,5 °C
	CCH-35	5,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0608
	CC-5-V	12,00 %	V_{10} [V]:	2,32
	CC-3-V1	5,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
	CCH-3CF_3	4,00 %	Verdrillung [°]:	90
	CCH-5CF_3	5,00 %		
	CCP-2F.F.F	6,00 %		
	CDU-2-F	6,00 %		
	CDU-3-F	8,00 %		
	CCZU-3-F	7,00 %		
	CCPC-33	4,00 %		
	CCPC-34	5,00 %		
	CCPC-35	4,00 %		

CCOC-3-3	3,00 %	
CCOC-4-3	5,00 %	
CCOC-3-5	2,00 %	

Beispiel 59

CCH-301	10,00 %	S → N	< -40 °C
CCH-501	8,00 %	Klärpunkt:	+95,0 °C
CCH-35	5,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0607
CC-5-V	15,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CC-3-V1	4,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCH-3CF_3	4,00 %	V_{10} [V]:	2,32
CCH-5CF_3	4,00 %		
CCP-2F.F.F	7,00 %		
CDU-2-F	7,00 %		
CDU-3-F	7,00 %		
CCZU-3-F	6,00 %		
CCPC-33	4,00 %		
CCPC-34	5,00 %		
CCPC-35	4,00 %		
CCOC-3-3	3,00 %		
CCOC-4-3	5,00 %		
CCOC-3-5	2,00 %		

Beispiel 60

CCH-301	10,00 %	S → N	< -40 °C
CCH-501	11,00 %	Klärpunkt:	+95,5 °C
CCH-35	5,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0609
CC-5-V	9,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCH-3CF_3	4,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCH-5CF_3	6,00 %	V_{10} [V]:	2,27
CCP-2F.F.F	6,00 %		
CDU-2-F	6,00 %		

CDU-3-F	8,00 %
CCZU-3-F	7,00 %
CCOC-3-3	3,00 %
CCOC-4-3	5,00 %
CCOC-3-5	2,00 %
CCGC-3-3	2,00 %
CCGC-3-5	3,00 %
CGCC-2-3	5,00 %
CGCC-2-5	5,00 %
CH-43	3,00 %

Beispiel 61

CCH-35	5,00 %	Klärpunkt:	+95,0 °C
CC-3-V1	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0641
CC-5-V	18,00 %	V_{10} [V]:	2,34
CCH-3CF_3	8,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCH-5CF_3	10,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-2F.F.F	6,00 %		
CDU-2-F	8,00 %		
CDU-3-F	10,00 %		
CGCC-2-3	5,00 %		
CGCC-2-5	4,00 %		
CCGC-3-2	5,00 %		
CCGC-3-5	3,00 %		
CCOC-3-3	3,00 %		
CCOC-4-3	5,00 %		

Beispiel 62

CCH-301	9,00 %	S → N	< -40 °C
CCH-501	10,00 %	Klärpunkt:	+96,0 °C
CCH-35	5,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0615
CC-5-V	9,00 %	V_{10} [V]:	2,25

	CCH-3CF$_3$	3,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
	CCH-5CF$_3$	8,00 %	Verdrillung [°]:	90
	CCP-2F.F.F	8,00 %		
	CDU-2-F	8,00 %		
	CDU-3-F	10,00 %		
	CCOC-3-3	3,00 %		
	CCOC-4-3	5,00 %		
	CCOC-3-5	2,00 %		
	CCGC-3-2	4,00 %		
	CCGC-3-5	3,00 %		
	CGCC-2-3	5,00 %		
	CGCC-2-5	5,00 %		
	CH-43	3,00 %		

Beispiel 63

	CCH-301	9,00 %	S → N	< -40 °C
	CCH-501	9,00 %	Klärpunkt:	+95,0 °C
	CCH-35	5,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0608
	CC-5-V	14,00 %	V_{10} [V]:	2,26
	CC-3-V1	3,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
	CCH-3CF$_3$	4,00 %	Verdrillung [°]:	90
	CCH-5CF$_3$	5,00 %		
	CCP-2F.F.F	5,00 %		
	CDU-2-F	6,00 %		
	CDU-3-F	7,00 %		
	CCZU-3-F	8,50 %		
	CCZU-5-F	3,00 %		
	CCPC-33	4,00 %		
	CCPC-34	4,00 %		
	CCPC-35	4,00 %		
	CCOC-3-3	3,00 %		
	CCOC-4-3	4,50 %		
	CCOC-3-5	2,00 %		

Beispiel 64

$CCH\text{-}3CF_3$	7,00 %	Klärpunkt:	+83,0 °C
$CCH\text{-}5CF_3$	7,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0639
CCH-301	8,00 %	V_{10} [V]:	1,38
CCP-2F.F.F	6,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-3F.F.F	6,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-4F.F.F	5,00 %		
CCP-5F.F.F	6,00 %		
CCZU-2-F	8,00 %		
CCZU-3-F	10,00 %		
CCZU-4-F	9,00 %		
CCZU-5-F	8,00 %		
CCZG-3-OT	5,00 %		
CCZG-5-OT	5,00 %		
CCZG-2-OT	5,00 %		
CH-33	3,00 %		
CH-35	2,00 %		

Beispiel 65

$CCH\text{-}3CF_3$	4,00 %	Klärpunkt:	+80,5 °C
$CCH\text{-}5CF_3$	4,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0641
CCH-301	10,00 %	V_{10} [V]:	1,39
CCH-501	10,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-2F.F.F	9,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-3F.F.F	6,00 %		
CCZU-3-F	15,00 %		
CCZU-5-F	6,00 %		
CDU-2-F	10,00 %		
CDU-3-F	9,00 %		
CDU-5-F	7,00 %		
CCPC-33	5,00 %		
CCPC-35	5,00 %		

Beispiel 66

CCH-3CF_3	4,00 %	Klärpunkt:	+75,0 °C
CCH-5CF_3	4,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0633
CCH-301	10,00 %	V_{10} [V]:	1,34
CCH-501	10,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCP-2F.F.F	9,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCP-3F.F.F	6,00 %		
CCZU-3-F	15,00 %		
CCZU-5-F	6,00 %		
CDU-2-F	10,00 %		
CDU-3-F	9,00 %		
CDU-5-F	7,00 %		
CPCC-2-2	5,00 %		
CPCC-2-3	5,00 %		

Beispiel 67

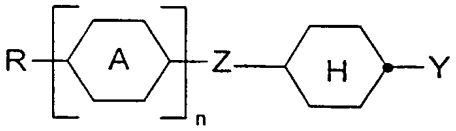
CCH-301	4,00 %	S → N	< -40 °C
CCH-501	5,50 %	Klärpunkt:	+88,0 °C
CCP-2F.F.F	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0650
CCP-3F.F.F	12,00 %	Δε [kHz, 20 °C]:	+8,2
CCP-5F.F.F	5,00 %	d·Δn [20 °C, µm]:	0,50
CCZU-2-F	4,00 %	Verdrillung [°]:	90
CCZU-3-F	17,00 %	V_{10} [V]:	1,52
CCZU-5-F	4,00 %		
CCP-20CF_2.F.F	3,00 %		
CCP-30CF_2.F.F	7,00 %		
CCP-50CF_2.F.F	7,00 %		
CH-33	3,50 %		
CH-35	3,00 %		
CH-43	4,00 %		
CCH-3CF_3	6,00 %		
CCH-5CF_3	5,00 %		

Beispiel 68

	CCH-301	12,00 %	S → N	< -30 °C
	CCH-501	8,00 %	Klärpunkt:	+80,0 °C
	CC-5-V	8,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	+0,0606
	CCP-2F.F.F	10,00 %	Δε [kHz, 20 °C]:	+6,3
	CCP-3F.F.F	12,00 %		
	CCP-5F.F.F	5,00 %		
	CCZU-2-F	5,00 %		
	CCzU-3-F	17,00 %		
	CCZU-5-F	5,00 %		
	CH-33	3,00 %		
	CH-35	3,00 %		
	CH-43	3,00 %		
	CCH-3CF_3	7,00 %		
	CCPC-33	2,00 %		

Patentansprüche

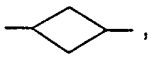
1. Flüssigkristallines Medium auf der Basis eines Gemisches von polaren Verbindungen mit positiver dielektrischer Anisotropie, dadurch gekennzeichnet, daß es eine oder mehrere Verbindungen der allgemeinen Formel I

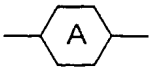


I

enthält,

worin

R H, einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF_3 oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkyl- oder Alkenylrest mit 1 bis 15 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH_2-Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch -O-, -S-, , -CO-, -CO-O-, -O-CO- oder -O-CO-O- so ersetzt sein können, daß O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,



trans-1,4-Cyclohexylenring, worin auch ein oder zwei CH_2-Gruppen durch -O- und/oder -S- ersetzt sein können, oder einen Cyclohexenylenring,

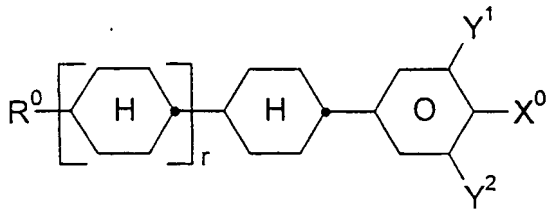
Y halogeniertes Alkyl, halogeniertes Alkenyl, halogeniertes Alkoxy oder halogeniertes Alkenyloxy mit bis zu 6 C-Atomen,

Z $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CH_2CH_2-$, -CH=CH-, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-C_2F_4-$ oder eine Einfachbindung, und

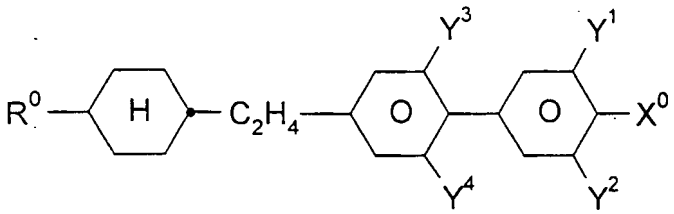
n 1 oder 2

bedeuten.

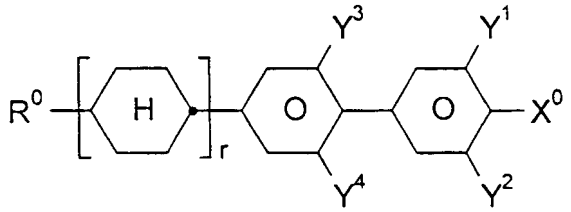
2. Medium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus den allgemeinen Formeln II bis VIII enthält:



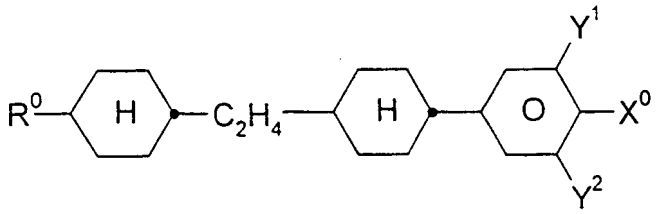
II



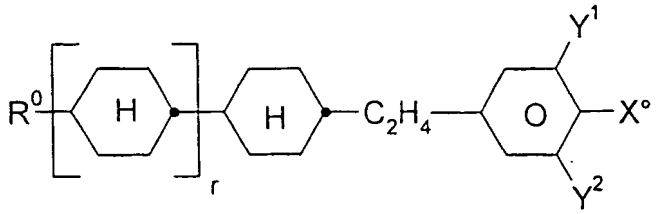
III



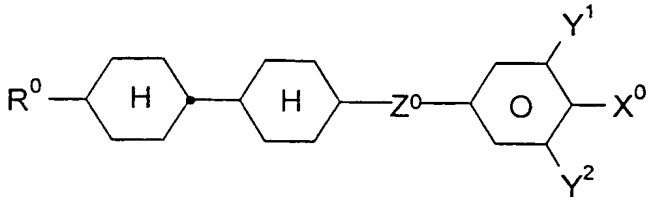
IV



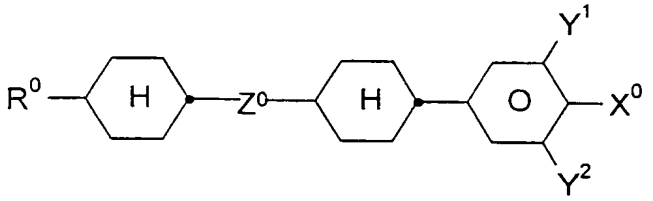
V



VI



VII



VIII

worin die einzelnen Reste die folgenden Bedeutungen haben:

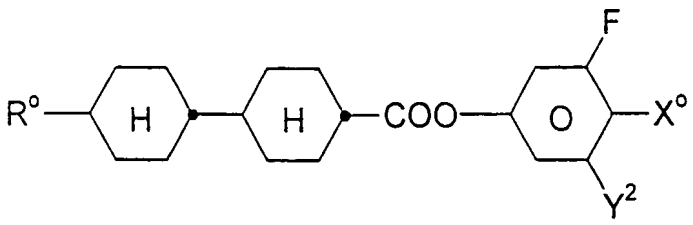
R^0:	n-Alkyl, Oxaalkyl, Fluoralkyl oder Alkenyl mit jeweils bis zu 7 C-Atomen,
X^0:	F, Cl, halogeniertes Alkyl, Alkenyl oder Alkoxy mit 1 bis 6 C-Atomen,
Z^0:	$-C_4H_8-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-C_2F_4-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$ oder -COO-,
Y^1, Y^2, Y^3 und Y^4:	jeweils unabhängig voneinander H oder F,
r:	0 oder 1.

3. Medium nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil an Verbindungen der Formeln I bis VIII zusammen im Gesamtgemisch mindestens 50 Gew.-% beträgt.

4. Medium nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil an Verbindungen der Formel I im Gesamtgemisch 5 bis 50 Gew.-% beträgt.

gekennzeichnet, daß der Anteil an Verbindungen der Formeln II bis VIII im Gesamtgemisch 20 bis 80 Gew.-% beträgt.

6. Medium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich ein oder mehrere Verbindungen der Formel



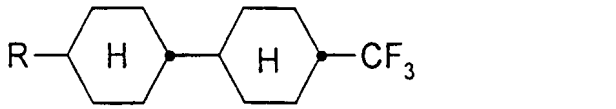
enthält,

worin R^0, X^0 und Y^2 die in Anspruch 2 angegebene Bedeutung haben.

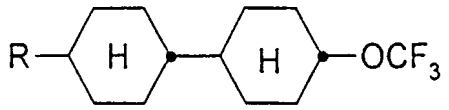
7. Medium nach Anspruch 2 oder Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß X^0 F oder OCF_3 und Y^2 H oder F bedeuten.

8. Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in der Verbindung der Formel I Y OCF_3 oder CF_3 bedeutet.

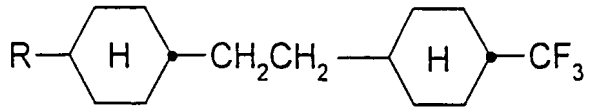
9. Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung der Formel I ausgewählt ist aus der Gruppe der Verbindungen Ia bis In:



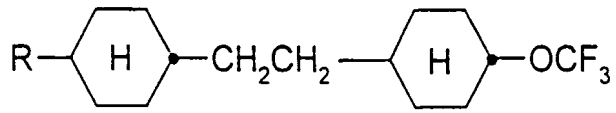
Ia



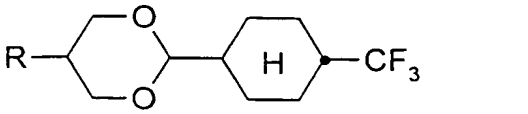
Ib

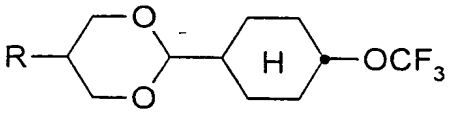


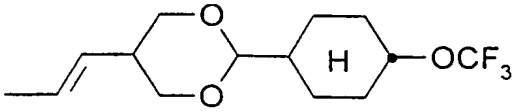
Ic

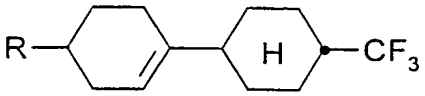


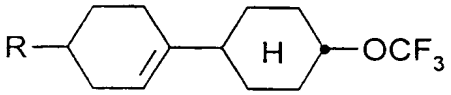
Id

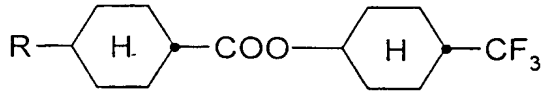

Ie

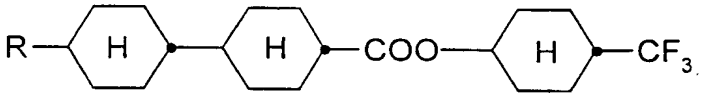

If

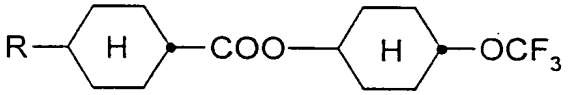

Ig

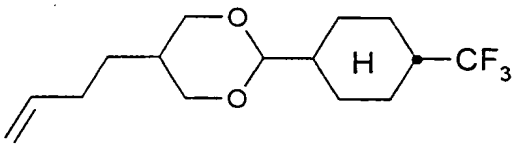

Ih

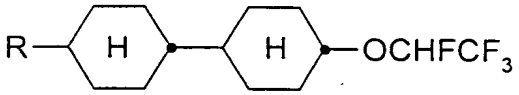

Ii


Ij


Ik


Il


Im


In

worin R die in Anspruch 1 angegebene Bedeutung hat.

10. Verwendung des flüssigkristallinen Mediums nach Anspruch 1 für elektrooptische Zwecke.

11. Elektrooptische Flüssigkristallanzeige enthaltend ein flüssigkristallines Medium nach Anspruch 1.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. ional Application No
PCT/EP 99/09919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C09K19/30 C09K19/34 C09K19/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 C09K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 91 19772 A (MERCK PATENT GMBH) 26 December 1991 (1991-12-26) page 6, line 27 -page 7, line 5 claims 1,2,5-7,9.10; examples 1-14	1-5,10, 11
X	DE 41 23 389 A (MERCK PATENT GMBH) 21 January 1993 (1993-01-21) page 3, line 31 - line 40 page 4, line 28 -page 5, line 34 page 9, line 18 - line 25; claims 1-10	1,2,6, 10,11
X	WO 92 06148 A (MERCK PATENT GESELLSCHAFT MIT BESCHRAENKTER HAFTUNG, GERMANY) 16 April 1992 (1992-04-16) page 6, line 7 -page 8, line 20 page 21, line 9 -page 24, line 28; claims 1,2,5-8,10,11	1-6,10, 11

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 May 2000	31/05/2000

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Boulon, A

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte Jonal Application No
PCT/EP 99/09919

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 92 02597 A (MERCK PATENT G.M.B.H., GERMANY) 20 February 1992 (1992-02-20) page 11, line 5 - line 25 page 12, line 21 page 23, line 21 - line 30; claims 1-3,8-10	1,2,9-11
X	DE 197 07 154 A (MERCK PATENT) 11 September 1997 (1997-09-11) page 2, line 50 -page 3, line 16; claims 1-7; examples 1,A,B,C	1-5,10, 11
X	DE 40 23 107 A (MERCK PATENT G.M.B.H., GERMANY) 23 January 1992 (1992-01-23)	1,9
Y	page 2, line 4 - line 56 page 6, line 25 -page 7, line 5 page 7, line 39 -page 8, line 37; claims 1-4	1,2,6, 10,11
X	WO 90 12073 A (MERCK PATENT G.M.B.H., FED. REP. GER.) 18 October 1990 (1990-10-18)	1,9
Y	page 1, line 1 -page 3, line 11; examples 4-11	1,2,6, 10,11
X	DE 43 08 028 A (MERCK PATENT GMBH, GERMANY) 15 September 1994 (1994-09-15)	1,9
Y	page 18 -page 21; example 1	1,2,6, 10,11

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte ional Application No
PCT/EP 99/09919

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9119772 A	26-12-1991	DE 4018651 A	12-12-1991
		DE 59108844 D	09-10-1997
		EP 0486642 A	27-05-1992
		US 5328642 A	12-07-1994
DE 4123389 A	21-01-1993	DE 59209379 D	23-07-1998
		WO 9302152 A	04-02-1993
		EP 0548318 A	30-06-1993
WO 9206148 A	16-04-1992	DE 69120245 D	18-07-1996
		DE 69120245 T	28-11-1996
		EP 0503021 A	16-09-1992
		JP 5501895 T	08-04-1993
		US 5397505 A	14-03-1995
WO 9202597 A	20-02-1992	DE 4107119 A	06-02-1992
		AU 8099291 A	02-03-1992
		CA 2066210 A	04-02-1992
		DE 59105448 D	14-06-1995
		EP 0495031 A	22-07-1992
		ES 2072003 T	01-07-1995
		HK 1004567 A	27-11-1998
		JP 5501735 T	02-04-1993
		US 5480581 A	02-01-1996
DE 19707154 A	11-09-1997	JP 9241200 A	16-09-1997
		US 5723682 A	03-03-1998
DE 4023107 A	23-01-1992	NONE	
WO 9012073 A	18-10-1990	DE 3930119 A	11-10-1990
		DE 59008181 D	16-02-1995
		EP 0418362 A	27-03-1991
		JP 5500204 T	21-01-1993
		RU 2051948 C	10-01-1996
		US 5209868 A	11-05-1993
DE 4308028 A	15-09-1994	WO 9421747 A	29-09-1994
		JP 8507771 T	20-08-1996
		US 5643495 A	01-07-1997

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte. ..tionales Aktenzeichen
PCT/EP 99/09919

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C09K19/30 C09K19/34 C09K19/42

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C09K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 91 19772 A (MERCK PATENT GMBH) 26. Dezember 1991 (1991-12-26) Seite 6, Zeile 27 -Seite 7, Zeile 5 Ansprüche 1,2,5-7,9.10; Beispiele 1-14	1-5,10, 11
X	DE 41 23 389 A (MERCK PATENT GMBH) 21. Januar 1993 (1993-01-21) Seite 3, Zeile 31 - Zeile 40 Seite 4, Zeile 28 -Seite 5, Zeile 34 Seite 9, Zeile 18 - Zeile 25; Ansprüche 1-10	1,2,6, 10,11
X	WO 92 06148 A (MERCK PATENT GESELLSCHAFT MIT BESCHRAENKTER HAFTUNG, GERMANY) 16. April 1992 (1992-04-16) Seite 6, Zeile 7 -Seite 8, Zeile 20 Seite 21, Zeile 9 -Seite 24, Zeile 28; Ansprüche 1,2,5-8,10,11	1-6,10, 11

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
23. Mai 2000	31/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Boulon, A

1

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 92 02597 A (MERCK PATENT G.M.B.H., GERMANY) 20. Februar 1992 (1992-02-20) Seite 11, Zeile 5 - Zeile 25 Seite 12, Zeile 21 Seite 23, Zeile 21 - Zeile 30; Ansprüche 1-3,8-10	1,2,9-11
X	DE 197 07 154 A (MERCK PATENT) 11. September 1997 (1997-09-11) Seite 2, Zeile 50 -Seite 3, Zeile 16; Ansprüche 1-7; Beispiele 1,A,B,C	1-5,10, 11
X	DE 40 23 107 A (MERCK PATENT G.M.B.H., GERMANY) 23. Januar 1992 (1992-01-23)	1,9
Y	Seite 2, Zeile 4 - Zeile 56 Seite 6, Zeile 25 -Seite 7, Zeile 5 Seite 7, Zeile 39 -Seite 8, Zeile 37; Ansprüche 1-4	1,2,6, 10,11
X	WO 90 12073 A (MERCK PATENT G.M.B.H., FED. REP. GER.) 18. Oktober 1990 (1990-10-18)	1,9
Y	Seite 1, Zeile 1 -Seite 3, Zeile 11; Beispiele 4-11	1,2,6, 10,11
X	DE 43 08 028 A (MERCK PATENT GMBH, GERMANY) 15. September 1994 (1994-09-15)	1,9
Y	Seite 18 -Seite 21; Beispiel 1	1,2,6, 10,11

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inte. ionales Aktenzeichen
PCT/EP 99/09919

Im Rech rchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) d r Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
WO 9119772	A	26-12-1991	DE	4018651	A	12-12-1991
			DE	59108844	D	09-10-1997
			EP	0486642	A	27-05-1992
			US	5328642	A	12-07-1994
DE 4123389	A	21-01-1993	DE	59209379	D	23-07-1998
			WO	9302152	A	04-02-1993
			EP	0548318	A	30-06-1993
WO 9206148	A	16-04-1992	DE	69120245	D	18-07-1996
			DE	69120245	T	28-11-1996
			EP	0503021	A	16-09-1992
			JP	5501895	T	08-04-1993
			US	5397505	A	14-03-1995
WO 9202597	A	20-02-1992	DE	4107119	A	06-02-1992
			AU	8099291	A	02-03-1992
			CA	2066210	A	04-02-1992
			DE	59105448	D	14-06-1995
			EP	0495031	A	22-07-1992
			ES	2072003	T	01-07-1995
			HK	1004567	A	27-11-1998
			JP	5501735	T	02-04-1993
			US	5480581	A	02-01-1996
DE 19707154	A	11-09-1997	JP	9241200	A	16-09-1997
			US	5723682	A	03-03-1998
DE 4023107	A	23-01-1992	KEINE			
WO 9012073	A	18-10-1990	DE	3930119	A	11-10-1990
			DE	59008181	D	16-02-1995
			EP	0418362	A	27-03-1991
			JP	5500204	T	21-01-1993
			RU	2051948	C	10-01-1996
			US	5209868	A	11-05-1993
DE 4308028	A	15-09-1994	WO	9421747	A	29-09-1994
			JP	8507771	T	20-08-1996
			US	5643495	A	01-07-1997

THIS PAGE BLANK (USPTO)